Ueber die Byssus der Acephalen,

nebst einigen Bemerkungen zur Anatomie der *Tichogonia Chemnitzii* Roſsm. (*Mytilus polymorphus* Pall.)

von

A. Müller, Dr. M.

Hierzu Taf. I. und II.

Die Byssus ist eines von den Mitteln, deren sich die Natur zur Aufhebung der Locomotivität bedient, was in den niederen Thierklassen eine nicht seltene Erscheinung ist. Die hier genannte Befestigungsart hat das Merkwürdige, daſs sie durch einen willkührlichen Akt des Thieres herbeigeführt wird, daſs dann aber der Willkühr sogleich die Nothwendigkeit folgt, und das Thier für das ganze Leben an eine Stelle gebunden bleibt. Sie ist nicht organisirt, sondern das erhärtete Sekret einer Drüse, welches die (nicht wesentliche) Form von den muskulösen Weichtheilen des Thieres erhält. Meines Wissens findet sie sich nur bei den zweischaligen Muscheln, an deren Bauchmuskeln sie sich anheftet, indem ein zweites Sekret die Verbindung vermittelt.

I. Geschichte.

Die Byssus der Alten wurde aus der Faser verschiedener Pflanzen verfertigt, und ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung [1]). Die Byssus der Acephalen findet man in den klassischen Schriften der Griechen und Römer kaum genannt; Ari-

1) Vergl. hierüber: G. W. Wedelii *programma de purpura et bysso. Jenae* 1706. 4. — J. R. Forster *de bysso antiquorum. Londini* 1776. 8. — M. Rosa *delle porpore e delle materie vestiarie presso gli antichi. Modena* 1786. 8.

stoteles [2]) und Plinius reden nicht davon. Indessen erregte die Byssus der *pinna*, die aus langen, feinen Fäden von schön kastanienbrauner Farbe besteht, schon früh die Aufmerksamkeit der Beobachter, und wurde auch schon früh zu Zeugen verarbeitet, denen man (wohl erst später) wegen einiger Aehnlichkeit mit der alten Byssus unpassend denselben Namen gab. Bochartus [3]) glaubt sogar, daſs das כלך, kalch, der Hebräer aus den Fäden der *pinna* bereitet sei, was mir sehr gewagt scheint. Die älteste mir bekannte Nachricht von der Verarbeitung der Muschelbyssus ist aus dem zweiten Jahrhundert nach Christus von Tertullian [4]): *nec fuit satis, tunicam pangere et serere, ni etiam piscari vestitum contigisset: nam et de mari vellera, quo (quibus) mucosae lanositatis plautiores conchae comant.* Aus dem vierten Jahrhundert findet sich eine Stelle in den Predigten des Basilius [5]), Erzbischof zu Caesarea, wo er sagt, wie wohl die Steckmuscheln die goldene Wolle erzeugten, die noch kein Färber habe nachahmen können. Auch Procopius [6]) gedenkt im sechsten Jahrhundert einer *chlamys*, aus Wolle verfertigt, aber nicht aus solcher, die von den Schaafen kommt, sondern die aus

2) Hiergegen scheint eine Stelle des Aristoteles zu sprechen, *hist. animal. lib. V. c.* 13 *ed.* Schneid., wo es heiſst: αἱ δὲ πίνναι ὀρθαὶ φύονται ἐκ τοῦ βύσσου ἐν τοῖς ἀμμώδεσι καὶ βορβορώδεσι. Dies ist jedoch sicherlich eine falsche Lesart, und kann nicht auf das Gespinnst der *pinna* bezogen werden. Denn das Wort βύσσος dient gar nicht zur Bezeichnung des Muschelgespinnstes, sondern man findet dafür πιννικὸν und πίννινον ἔριον. Ferner paſst der Artikel τοῦ gar nicht zu βύσσος in der Bedeutung von Gespinnst oder Leinwand, denn alsdann ist es *gen. fem.* Man müſste es also mit verändertem Accent in der Bedeutung von „Tiefe“ nehmen, wo es *gen. masc.* ist. Hiergegen spricht aber, daſs Aristoteles für diese Bedeutung immer ὁ βυθὸς, nie ὁ βυσσὸς gebraucht, weshalb die Leseart des Athenaeus, ἐκ τοῦ βυθοῦ gewiſs die richtige ist. Endlich giebt es keinen vernünftigen Sinn, wenn man übersetzen wollte: Die Steckmuscheln entstehen aufrecht an sandigen und sumpfigen Orten aus der Byssus. Man lese also lieber: „aus der Tiefe,“ wie denn auch Oppian sagt, daſs sie in der Tiefe leben.

3) *Hierozoicon I. lib. II. c.* 45.

4) *Tertulliani liber de pallio recens.* C. Salmasius. *Lugd. Bat.* 1656. 8. *p.* 45 *et* 218.

5) *Hexaemeron, homilia VII.*

6) *De Justiniani fabricis. l. III.*

dem Meere genommen; *pinnae* sollen die Thiere heiſsen, welche diese Wolle erzeugen. Endlich sagt Phile [7]), die *pinna* zeuge ein bewunderungswerthes Büschel Haare, als ob sie es aus den Eingeweiden der Spinne entnehme, dessen glänzende und zarte Feinheit, in die gelben Locken der Jungfrauen gebunden, lustige Freier anziehe. — Der Vergleich mit den Spinnen ist trefflich.

Es schien nicht der Mühe werth, mehrere dergleichen Stellen aufzusuchen. — Den Naturforschern des 16ten Jahrhunderts fehlten noch die physiologischen Kenntnisse, um mit Bestimmtheit eine Ansicht über die Natur der Byssus aussprechen zu können. Man findet bei ihnen sonderbare Vermuthungen oder höchstens eine oberflächliche Beschreibung von der Byssus der *pinna.* So glaubt Bellonius [8]), die *pinna* ziehe durch ihre Byssusfäden Nahrung an. G. Rondelet [9]), Professor zu Montpellier, sucht diese Ansicht zu widerlegen. Er sagt auch, daſs die *mytuli* Byssus erzeugen, die sich aber gegen die weiche und zarte Wolle der *pinna* wie Hanf verhalte. Von der Byssus der Alten redet er ebenfalls und nennet sie *byssus terrenus* zum Unterschiede vom *marinus* und glaubt, daſs beide in den kostbaren Zeugen vermischt gewesen seien. U. Aldrovandi [10]) untersucht, ob Aristoteles Recht habe, wenn er sagt, daſs die *pinna* aus der Byssus entstehe, und giebt die Ansichten des Rondelet wieder, die überhaupt sehr oft nachgesprochen sind. S. Bochartus [11]) ist wichtig für die älteste Geschichte dieser Byssus. Er scheint übrigens der irrigen Meinung zu sein, als wachse die Byssus auf der Schale der *pinna,* und citirt deshalb p. 488. mehrere Stellen der alten Schriften, die von der Rauhheit der Schale reden, also nicht auf die Byssus zu beziehen sind.

Noch im 17ten Jahrhundert erschien eine ausgezeichnete Beobachtung über die Byssus des *mytilus edulis* Linn. von Anton

---

7) *De animalium proprietate. c.* 88.

8) *C. Gesneri hist. animal. lib. IV. Tiguri* 1558. *fol. p.* 863.

9) *Universae aquatilium historiae pars altera etc. Lugd.* 1555. *fol. p.* 50. *sqq.*

10) *De reliquis animalibus exsanguibus etc. Francof.* 1633. *fol t. III. c.* 77.

11) *Hierozoicon. Francof.* 1675. *fol. P. I. l. II. c.* 45. — Vergl. auch hierüber: A. Libavius *Singularium P. II. Bombyciorum t. II. c.* 7.

v. Heide[12]). Wer die Beschaffenheit der Theile kennt, welche auf die Entstehung und Formung der Byssus Bezug haben, der wird in v. Heide's Beschreibung Vieles wieder erkennen. Da aber v. Heide selbst diese Organe weder genau beschrieben, noch ihre Bedeutung erkannt hat, so ist es sehr natürlich, daſs sie von den folgenden Arbeitern in seinem Werkchen wieder übersehen wurden. Er beschreibt den zungenförmigen Muskel (Fuſs), seine beiden Schenkel, die zur Schale gehen, sowie den *musc. retractor* ganz richtig, hat die groſse Beweglichkeit des erstern beobachtet, und beweist, daſs er nicht das Herz sei, da er ihn oft ganz fehlend oder verstümmelt gesehen habe, und doch kein Thier ohne Herz leben könne. Auch ist ihm die Längsfurche des zungenförmigen Muskels (F. 5. *t.*) bekannt, und er bemerkt sogar, daſs sie durch Aneinanderlegen der Ränder in einen Kanal verwandelt werden könne. Er hat ferner im Inneren des zungenförmigen Muskels das Parenchym der Byssusdrüse gesehen, indem er die äuſserliche *caro musculosa* von der inneren *pulpa* unterscheidet. Er beschreibt auch die Arterie, welche an der oberen Seite des Muskels in der Mittellinie verläuft, und sagt, sie communicire mit den Gefäſsen der Leber, des Eierstokkes *(pinguedo)* und der Spitze des Muskels. Die erweiterte, etwas vertiefte Stelle am oberen Ende der Längsfurche, wo (F. 6.) die ihm unbekannten feinen Mündungen der Byssusdrüse liegen, sah er aber für ein Loch an, und hielt dieses für einen offenen Zugang des eben beschriebenen Blutgefäſses, durch welches er die Gefäſse der Leber, des Eierstockes und der Spitze des zungenförmigen Muskels mit Luft und Flüssigkeiten injicirt haben will, was nur durch eine gewaltsame Zerreiſsung geschehen sein könnte. Auſser diesem Gefäſse redet er noch von zwei seitlichen, die mit ihm communiciren. Dabei hat v. Heide den äuſseren Vorgang beim Spinnen der Byssusfäden richtig beobachtet, und weiſs, daſs diese in der Längsfurche geformt werden. Sein eben beschriebenes Blutgefäſs bringt er aber hiermit nicht im Zusammenhang, denn er sagt p. 33: »ich war erst zweifelhaft, woher der Stoff für die Fäden komme, und weiſs keinen beque-

---

12) *Anatome Mytuli, Belgicè Mosset etc. Amstelod.* 1683. 8. *min.* mit Kupfern. *p.* 25. *sqq.*

mer und passender anzunehmen, als die klebrige Materie, welche aus der Oberfläche des zungenförmigen Muskels ausschwitzt (*gluten e linguae superficie exsudans*, was nur Schleim ist). Denn dies ist ein Kleber, der sich in Fäden ziehen läſst, und in der Längsfurche (*sinus*) unter vielseitigem Drucke seiner Lippen die längliche und runde Form leicht annimmt. Endlich erstreckt sich die Furche bis zum Stamme der Byssus (*stamen*), den sie umgeht. weshalb sich der Kleber leicht mit ihm verbinden kann, wenn dieser nicht zum Theil aus den benachbarten und tiefer gelegenen Theilen hervortritt.« Seine Ansicht über das Wachsthum der Byssus ist folgende: »Diese Fäden übertreffen den Faden einer Spinne nicht an Dicke (der gewaltige Unterschied ist wohl ohne Mikrometer zu finden), demungeachtet scheint doch der Stamm der Byssus, der viel dicker ist, und vielleicht täglich zuwächst, aus einem solchen Faden entstanden zu sein (was ganz unrichtig ist). Es ist daher die Frage, wie die gesponnenen Fäden wachsen. Wahrscheinlich setzt sich der Kleber an, der aus den Theilen, die an der Basis des Stammes liegen, herausquillt, und bewirkt so ihr Wachsthum. Ferner scheint er wie eine Pflanze zu wachsen und verlängert zu werden. Es ist auch nicht abgeschmackt, zu sagen, daſs die Fäden sich durch Anziehung von Theilchen aus dem Seewasser vergröſsern.» Endlich hat v. Heide die sonderbare Idee, daſs der *mytilus* sich vermittelst dieser Fäden bewegen könne, indem er sich durch Zusammenziehung der Muskeln, die sich an der Basis der Byssus inseriren, erheben und seine Lage nach Gefallen verändern könne, und dann entfernter hin einen Faden anlegen. Hierbei bleibt v. Heide zu erklären schuldig, wie der *mytilus* die alten Fäden, die ihn zurückhalten müssen, ablöst. v. Heide kennt also die Quelle der Byssusmaterie nicht, und hat noch keinen bestimmten Begriff von organisirten und nicht organisirten Theilen.

Nicht gar lange hierauf machte Réaumur [13]) ähnliche Beobachtungen, und wie es scheint, ganz unabhängig von Heide. Beide haben den *mytilus edulis* beim Spinnen der Fäden in

---

13) *Des différentes manières dont plusieurs espèces d'Animaux de Mer s'attachent etc.* In der *Histoire de l'Academie royale des Sciences. Année* 1711. *Paris* 1730. 4. *p.* 114.

einem Gefäſse mit Seewasser beobachtet, Beide haben ziemlich gleichviel gesehen, allein Réaumur's Begriffe sind weit geläuterter und seine Arbeit hat nicht mehr die Farbe der früheren Jahrhunderte. Er hat den zungenförmigen Muskel mit seiner Längsfurche richtig beschrieben, und bemerkt, daſs in dieser Furche die Fäden aus einer klebrigen Materie geformt werden. Auch hat er beobachtet, daſs frisch gesponnene Fäden weiſser, durchscheinender und glänzender seien als die ältern, und daſs sie sich immer zu unterst an dem Byssusstamme inseriren. Die Byssusdrüse war ihm unbekannt, und er will die Byssusmaterie aus der Wurzel des zungenförmigen Muskels gedrückt haben, wo die Ausführungsgänge der Drüse gar nicht liegen. Ueber die Natur des Byssusstammes, an welchem sich die Fäden inseriren, und der der Substanz der Fäden sehr ähnlich sei, ist er zweifelhaft. Die Beobachtung aber, daſs die frischen Fäden immer der Basis des Stammes zunächst sitzen, daſs man aber auch an den oberen Theilen des Stammes ältere Fäden findet, neigen ihn zu der Ansicht, als wachse der Stamm aus dem Körper nach Art eines dicken Haares hervor, an dessen Basis die aus einer kleberigen Materie geformten Byssusfäden angeheftet würden. Diese Ansicht ist jedoch unrichtig. Réaumur bildet einen beim Spinnen beschäftigten *myt. edulis* ab, und berichtet, daſs er nach abgelöster Byssus auf seinem zungenförmigen Muskel kriechen könne. Auch einen durch Byssus angehefteten *pecten* bildet er ab.

D. v. Argenville [14]) sagt, die Hauptbeschäftigung der Weiber in Smirna, Messina und Palermo sei, die Seide der Steckmuschel, die dort sehr gemein wäre, zu Handschuhen, Strümpfen u. dgl. zu verarbeiten. Uebrigens folgt er der Ansicht Réaumur's und besteht darauf, daſs die *mytili* die Spinnen des Meeres heiſsen sollen.

Pastor F. C. Lesser [15]) spricht viel über Byssus, und hat darüber fleiſsig nachgelesen, hat aber keine eigenen Beobachtungen angestellt. Sein College, Hr. Pastor Chemnitz [16]), nimmt es übel, daſs Lesser so dreist rede, wie die Muscheln ihre Fä-

---

14) Conchiologie. Wien 1772. fol. p. 77. u. 250.

15) Testaceotheologie. Leip. 1744. 8. p. 577. sqq. p. 845. u. 919.

16) Der Naturforscher, 10tes Stück. Halle 1777. 8.

den machen, »als ob er von dieser verborgenen Sache durch einen geheimen Kanal die richtigsten und zuverläſsigsten Kenntnisse erlangt habe.« Er will sich also »kein so unerweisliches Zeug auf den Ermel heften lassen,« sondern lieber mit David sagen: »solche Erkenntniſs sei ihm zu wunderlich und zu hoch.« Besonders reizt es seinen Zorn, daſs Lesser mit dem Abt Pluche [17]) glaubt, die Muscheln hätten einen auflösenden Saft, um die gesponnenen Fäden wieder zu lösen, der wirklich nicht existirt. Denn es sei mit den Muscheln nicht wie mit einer Hausapotheke, wo man allerhand klebende und auflösende Wässer finde.— Hr. Pastor Chemnitz hätte besser gethan, bei David's Spruch stehen zu bleiben, als daſs er ohne Sachkenntniſs geradezu abspricht, und dann selbst Theorieen aufstellt, die die einfachste Beobachtung widerlegt, und die hier zu wiederholen zu unfruchtbar scheint.

Poli [18]) kam in der Kenntniſs der Byssus nicht weiter als Réaumur, vielmehr entfernt sich seine Ansicht noch weiter von der Wahrheit. Er sagt bei dem *mytilus edulis*, die Fäden seien organisirt wie die Haare der Thiere, und wüchsen auch so, (was sich schon aus der äuſseren Form widerlegen läſst). Denn die Byssus habe eine organische Form wie ein Baumstamm mit seinen Aesten, und steige tief zwischen die Muskeln des Thieres hinab. Réaumur's Beobachtung, die ihm hierin widerspricht, konnte er jedoch nicht leugnen, und half sich also durch die Annahme von Fäden zweierlei Art: 1) die organischen, die mit dem Thiere geschaffen sind, und mit ihm wachsen; 2) die aus Kleber mittelst des zungenförmigen Muskels geformten, durch welche die in Fleiſs und Hülfsmitteln unerschöpfliche Natur den Mangel der organischen ersetze. Diese seien, wie Réaumur selbst sage, an Farbe und Dicke von den organischen verschieden. — Frisch gesponnene Fäden der *tichogonia* sind in der That weiſs, die älteren schwärzlich. Hieraus schlieſsen wir aber nur, daſs auch die schwärzlichen einst weiſs waren. Der Unterschied in der Dicke ist etwas Zufälliges, worin auch die älteren *rite* gefärbten Fäden unter einander abweichen. Oft mögen die Fäden deshalb dünner gerathen, weil das Thier nach

17) *Le Spectacle de la Nature T. I. Entret.* 9.

18) *Testacea utriusq. Siciliae. Parma* 1791. *fol. pars II. p.* 196.

Zerſtörung eines groſsen Theiles oder aller alten Fäden in kurzer Zeit viele neue zum Ersatz des Verlustes hervorbringen muſs, wobei Mangel an Stoff eintreten mag. Dies ist besonders zu berücksichtigen, wenn die abgelösten Thiere sich in Gefäſsen wieder anspinnen. Poli bildet die äuſsere Form der Byssus von vielen Muscheln ab.

G. Cuvier [19]) beschreibt die Bildung der Fäden aus einer kleberigen Materie, die von einer conglomerirten Drüse abgesondert werde, welche unter der Basis des beweglichen Fuſses liege. Hier liegt sie wenigstens bei *mytilus* nicht, und Cuvier scheint hierin bloſs dem Réaumur zu folgen. H. M. D. de Blainville [20]) sagt, es sei eine groſse Merkwürdigkeit, daſs sich bei einigen Acephalen die Muskelfasern der Schlieſsmuskeln mit ihrem verdickten Ende an äuſsere Körper anheften und festkleben könnten, und so das Thier fixiren. Dies mache bei der *pinna*, *tridacna*, *mytilus*, *arca* u. s. w. die Byssus aus. Diese sei also gar nicht aus dem Sekrete einer Drüse u. s. w. gesponnen, wie es einige Schriftsteller beschrieben, sondern es sei ein Bündel Muskelfasern, die oben vertrocknet, unten an ihrem Ursprunge aber lebend und contractil seien, was sie zur Zeit, da sie sich anhefteten, in ihrer ganzen Ausdehnung gewesen wären. — Das hat Blainville gewiſs nicht gesehen. Es ist auch gar nicht zu begreifen, wie der vertrocknete Theil eines Muskels mit dem lebenden in Zusammenhang bleiben kann, ohne daſs Eiterung und Abstoſsung erfolgt.

Man sieht aus diesem kurzen Abriſs der Geschichte, daſs die einzigen genauen Beobachtungen die von v. Heide und Réaumur sind. Diese geben aber noch kein genügendes Resultat, denn es bleiben bei ihnen wesentliche Punkte unerörtert:

1) Die Nachweisung der Quelle der Byssusmaterie.
2) Die Erklärung, welcher Art die Verbindung der offenbar nicht organisirten Byssusfäden mit den Muskelfasern sei, woran sie sich befestigen.
3) Die anatomische Untersuchung mehrerer äuſserlich verschiedener Arten von Byssus, und der Weichtheile die darauf Bezug haben, um die Analogie der Theile aufzufinden.

---

19) *Leçons d'anatomie comparée. Paris* 1805. Bd. V. *p.* 264.

20) *Manuel de Malacologie etc. Paris* 1825. 8. *p.* 115.

und um eine allgemeine Ansicht über die Natur der Byssus darauf gründen zu können, wie denn die Anatomie immer der Physiologie vorhergehen muſs.

Der zweite Punkt hat namentlich Poli und Blainville veranlaſst, die Byssus für organisirt zu halten, was Poli nur zweideutig ausspricht, indem er sie mit Pflanzen und mit Haaren vergleicht. Sie glaubten an dem unteren Theile der Byssus eine innige Verbindung mit den Muskelfasern zu sehen, hielten also diesen Theil für organisirt, oder glaubten ihn wenigstens da abgesondert, wo er mit den organisirten Theilen in Verbindung steht, wie ein Haar oder Nagel in der *matrix* steckt. Da sie nun aufwärts gehend die Materie der Byssusfäden unverändert und ununterbrochen fanden, muſsten sie dasselbe vom oberen Theile gelten lassen, also die älteren Beobachtungen, die dem geradezu widersprechen, leugnen. Dies war um so leichter, als das Sekretionsorgan der Byssusmaterie noch nicht nachgewiesen war. Aus diesem Grunde sind auch die Meinungen der Physiologen und Anatomen unserer Zeit so getheilt, die sich der Ansicht des Réaumur, Poli oder Blainville mehr nähern.

In der vorliegenden Untersuchung *) habe ich die Beobachtung von jeder Theorie und subjectiven Ansicht zu trennen gesucht; das liest sich zwar weniger gefällig, erleichtert aber späteren Arbeitern die Benutzung und Kritik. Nur zu den muskulösen Organen mochte ich nicht wieder zurückgehen.

Daſs ich gleich die Byssus einer Reihe von Gattungen aus verschiedenen Familien untersuchen konnte, verdanke ich der groſsen Gefälligkeit der Herren Professoren Lichtenstein, J. Müller und Wiegmann, die mir die Untersuchung des betreffenden Materials, welches sich in den hiesigen Museen vorfindet, so bereitwillig erlaubten, wofür ich ihnen meinen Dank wiederhole.

II. Beobachtung.

A. Ueber die Byssus und die darauf Bezug habenden Organe im Allgemeinen.

Das Muskelsystem der Byssiferen muſs vorzüglich aus zwei Gründen von dem der byssuslosen Muscheln abweichen:

---

*) Die schon kürzer in meiner Inaugural-Dissertation: *De bysso acephalorum. Berolini* 1836. 4. erschienen ist.

1) haftet die Byssus in den Muskeln des Thieres, und an ihm ist das ganze Thier aufgehangen. Daher ist eine Vorrichtung zur Aufnahme der Byssus nöthig, so wie auch die Ausbildung kräftiger Muskeln, die von der Byssus zur Schale gehend das ganze Gewicht des Thieres tragen können;

2) bedurfte es zur Formung der Byssus eines beweglichen muskulösen Organes, von dem sich zwar das Analogon bei den byssuslosen Muscheln findet, dem aber hier der Zweck das bestimmte Gepräge gegeben hat.

Man kann die *anodonta* als Repräsentanten der gewöhnlichsten Form des Muskelsystems bei den byssuslosen Bivalven annehmen. Wir finden hier eine muskulöse Decke über den ganzen Bauch (Fuſs) ausgebreitet, welche in der Mittellinie eine dicke fleischige Carina bildet, und sich mit vier Muskelfascikeln dicht bei den Schlieſsmuskeln an die Schale heftet. Man pflegt diesen ganzen Muskel *retractor* zu nennen, weil er das Thier in die Schale zurückzieht. Bei der *mya arenaria* hat sich auf der muskulösen Carina, wo diese am oberen Theile plötzlich zurücktretend eine Ecke bildet, schon ein Muskelstück durch einen Einschnitt mehr isolirt, so daſs es eine freiere Beweglichkeit erlangt; auch findet man vor ihm in dem geschlossenen Mantel eine Oeffnung, durch welche dieses Muskelstück im ausgedehnten Zustande hervorgestreckt werden kann.

Bei den Byssiferen schritt diese Isolirung noch weiter fort. Sie haben hier einen sehr beweglichen Muskel (den zungenförmigen Muskel F. 5. *l.*) der mit seiner etwas breiteren Basis aufsitzt, dessen Körper und Spitze aber freier sind als die einer menschlichen Zunge. In der Ruhe liegt er gegen das Mundende zu an dem Leibe des Thieres, so daſs seine untere Fläche sichtbar ist. — Zur Aufnahme der Byssus findet sich dicht unter diesem Muskel eine Höhle (F. 5. c.), von welcher zwei Muskelbündel nach vorn (*s.*) und zwei nach hinten (*r.*) wie Radien vom Mittelpunkte auslaufen, ohne zugleich den Bauch des Thieres vollkommen zu bedecken; sie inseriren sich gleichfalls dicht an den beiden Schlieſsmuskeln der Schale. Es hat sich also die allgemeine muskulöse Decke der *anodonta* in die 4 Anheftungsfascikel und den zungenförmigen Muskel geschieden. Die Zahl dieser Muskelbündel ist nicht immer 4, wie bei der *tichogonia.*

Beim *mytilus edulis* bilden die Muskelfasern, die von der Schale kommend zum zungenförmigen Muskel gehen, ein besonderes Bündel, so daſs bei ihm dieser Muskel mit seinen beiden Schenkeln auf dem Vereinigungspunkte der vordern und hintern Bündel des *retractor* reitet. Auſserdem kommt noch ein besonderes Bündel zwischen den hintersten und den Schenkeln des zungenförmigen Muskels hinzu, so daſs sich hier jederseits 4 Bündel finden. Bei *tichogonia* liegen die den 3 hinteren dieser Bündel entsprechenden Fasern als hinterer Schenkel des *retractor* zusammen (F. 5. *r.*), doch lassen sich noch deutlich 2 Lagen in ihm unterscheiden. Die obersten seiner Fasern kreuzen sich, sobald sie, seitlich von den Schalen kommend, sich vor dem Herzen vereinigen. Wo sich jederseits nur zwei Bündel des *retractor* finden, wie bei *tichogonia*, sind die vorderen immer weit schwächer als die hinteren, da diese vorzüglich die Byssus aufnehmen, und das Thier tragen müssen. Am auffallendsten ist dieser Unterschied bei der *pinna*, wo die hinteren Bündel Daumensdicke haben, während die vorderen nicht stärker sind als ein Strohhalm.

Noch herrscht ein merkwürdiger Unterschied in der Lage der Muskeln. Gewöhnlich liegen sie wie beim *mytilus edulis* und bei *anodonta* ganz oberflächlich; bei der *tichogonia* aber werden die hinteren Bündel vom *ovarium* und dem Darm bedeckt, und zwischen ihnen und der Schale liegt nach dem Rücken zu nur das Herz und der Mastdarm. Deshalb kann sich auch die räthselhafte Höhle bei *tichogonia* nicht finden, die beim *mytilus edulis* zwischen den hinteren Muskelbündeln und dem Eierstock mit weiter Oeffnung anfangend bis zur Mitte des Körpers hinaufläuft. — Bei der *tichogonia* kann also der *retractor* nicht die Funktion haben, die Eier bei der Geburt aus dem Eiergange zu drücken, deren v. Bär *) bei der *anodonta* scharfsinnig erwähnt.

Da die beiden stärkern hintern Schenkel des *retractor* von den Schalen her sich vereinigen, und dann die Byssus aufnehmen, so haben sie mit der Byssus die Form eines y, an welchem die Byssus den Schweif darstellt, und die Funktion einer

*) Meckel's Archiv. Jahrg. 1830. Heft 4.

Sehne versieht. Bei der Kontraktion des Muskels wird daher das Thier dem äuſseren Anheftungspunkte genähert, wobei sich zugleich die Schalen schlieſsen müssen. Die vorderen Bündel des *retractor* verhüten hierbei, daſs die Byssus mit den hinteren zurückgleite. — Die Schlieſsmuskeln der Schale scheinen durch das Hinzukommen der Byssus keine Veränderungen zu erleiden.

Der zungenförmige Muskel zeigt bei allen Muscheln, deren Byssus Fäden enthält, auf der unteren Fläche in seiner Mitte eine Längsfurche (F. 5. *t.*), die nahe an der Spitze mit einer sehr kurzen Queerspalte aufzuhören pflegt. Sie ist sehr tief, und in der Tiefe ausgehöhlt, so daſs sie im Queerdurchschnitt die Contour einer Flasche mit sehr weitem Halse zeigt, und durch Aneinanderlegen der Ränder einen Kanal bilden kann. An der Wurzel der Zunge verläuft diese Furche in eine Höhle (die Byssushöhle, *cavum byssiferum* F. 5. *c.*), welche sich im *musculus retractor* befindet, da wo seine verschiedenen Fascikel radienförmig auseinander laufen. Diese Höhle nimmt die Byssus auf, um welche sie sich eng anschlieſst; ihr Eingang ist etwas eng und enthält Cirkelfasern. Auf dem Boden der Höhle sind gewöhnlich zwei seitliche Vertiefungen, deren jede in einen von den dicken hintern Fascikeln hinabsteigt. Auſserdem ist der ganze Boden uneben, denn er zeigt gewöhnlich tiefe, schmale Furchen, bisweilen auch rundliche blinde Löcher. Diese sind in die Muskelsubstanz eingedrückt, und so wie die ganze Höhle mit einer feinen Membran ausgekleidet. — Auf dem zungenförmigen Muskel sieht man bei der *tichogonia* zu beiden Seiten der Längsfurche einen weiſsen undurchsichtigen Streifen, der von der Höhle anfangend mit wachsender Gröſse hinansteigt, und an der Spitze der Zunge noch die kleine Queerfurche umkreist (die Byssusdrüse, *glandula byssipara* F. 5. *g.*). Unter dem Mikroskope sieht man, daſs die parenchymatöse Masse, die diesen Streifen bildet, aus rundlichen *acini* besteht. Bei den meisten andern Muscheln ist dieser Streif wenig oder gar nicht bemerkbar, weil die Haut, die ihn bedeckt, undurchsichtig oder gefärbt ist, während der ganze zungenförmige Muskel der *tichogonia* sehr hell, fast durchsichtig ist. Zieht man bei dem *mytilus edulis* den oberen Theil der Längsfurche und die Queerspalte auseinander, so sieht man an dieser, wie auch bei der *tichogonia* eine halbmondförmige

Platte, die mit der Convexität nach der Spitze der Zunge sieht. Am concaven Rande bemerkt man beim *myt. edulis* mit Hülfe einer Lupe 7 Oeffnungen, deren 3 mittlere gröſser sind (die Ausführungsgänge der Byssusdrüse F. 6.). Es ist schwierig, sie zu finden, da sie in der Tiefe der Querfurche liegen, die man durch eingesteckte Nadeln auf einer convexen Unterlage stark ausdehnen muſs, wobei die feine Membran, welche sie überzieht, leicht zerreiſst, und die Oeffnungen verhüllt. Kennt man erst den Ort genau, so sieht man sie unter günstigen Umständen mit bloſsen Augen. Bei der *tichogonia* konnte ich diese Oeffnungen, die hier gewiſs in ähnlicher Form existiren, da die ganzen zungenförmigen Muskeln bei beiden Thieren so ähnlich sind, wegen zu groſser Kleinheit und Laxität des Gewebes nicht auffinden. Eben so wenig gelang mir dies bei den übrigen Gattungen, die gröſstentheils durch langes Liegen in Weingeist sehr stark zusammengezogen waren.

Der zungenförmige Muskel bekommt die meisten Zweige eines Ganglion *(g. Magnili)*, das dicht unter seiner Wurzel liegt, und die ganze Byssusspinnerei dirigirt. Es schickt, wie bei der *anodonta*, zwei an der Speiseröhre hinaufgehende Verbindungszweige zu den beiden Ganglien am Schlunde. Da dieses Ganglion tiefer als die vorderen Schenkel des *retractor* liegt, die Schlundganglien aber ganz oberflächlich, so durchbohren diese Verbindungszweige bei der *tichogonia* jene Schenkel an ihrem oberen Drittheil. Der Nervenknoten ist durch einen mittleren Eindruck tief zweitheilig, und schickt bei der *tichogonia* zwei Paar Hauptnerven zum zungenförmigen Muskel, deren einer zur vorderen, der andere zur hinteren Seite geht. Diese beiden Nerven entspringen bei dem *myt. edulis* als ein gemeinschaftlicher Stamm, der nach seinem Ursprunge noch an Stärke zunimmt. Ein viertes Nervenpaar geht zum hinteren Theile des *m. retractor*, und theilt sich bald in zwei Aeste, die ich bei *tichogonia* auch getrennt entspringen sah. — Bei *myt. edulis* geht auf der Mitte des zungenförmigen Muskels, seiner oberen an dem Körper anliegenden Fläche sehr nahe, eine starke Arterie, die sich da, wo an der vorderen Fläche die Längsfurche aufhört, in mehrere Zweige theilt. Diese schlagen sich an der Spitze nach der unteren Fläche um, vervielfältigen sich sehr, und bilden eine Menge parallel herablaufender Zweige.

Der zungenförmige Muskel ist ein überaus wichtiges Organ für die Byssiferen. Er dient zum Spinnen der Byssus; bei der fehlenden Lokomotivität als Tastorgan, bei einigen selbst als Bewegungsorgan nach Zerstörung der Byssus (*tichog*); bei anderen scheint dies wegen der relativen Kleinheit zum Körper unmöglich (*pinna*). Zu allen diesen Funktionen wird er durch eine äuſserst mannigfaltige Beweglichkeit geschickt, denn er kann sich wie ein Elephantenrüssel weit ausdehnen und sehr zusammenziehen, auch jede seitliche Bewegung ausführen.

Die Byssus zeigt im getrockneten Zustande eine hornartige, feste Substanz. Mit Wasser befeuchtet nimmt sie schnell an Volumen zu, wird biegsamer, und die Fäden den Haaren ähnlich. Sie nimmt dadurch indessen nicht immer ihre ursprüngliche Gestalt genau wieder an, da man bei einigen Arten (*tridacna*) die Figuren der Durchschnitte weniger deutlich und etwas verändert sieht. Man bewahrt sie daher am besten in schwachem Weingeist auf.

An der Byssus muſs man zwei Theile unterscheiden. Der obere, der die Verbindung mit den äuſseren Körpern eingeht, und in den meisten Fällen aus Fäden besteht (F. 1. *f.*), enthält eine einfache Materie, die man vorzugsweise Byssusmaterie nennen kann. Der untere Theil, der die Verbindung mit dem Körper des Thieres eingeht, und gewöhnlich einen Stamm bildet, von dem jene Fäden ausgehen (F. 1. *r. a.*), enthält auſser der Byssusmaterie noch eine Verbindungsmaterie. Von dieser ist schon oben gesagt, daſs sie die Verbindung mit dem Körper des Thieres vermittele. Sie verbindet sich auf zweifache Weise mit der Byssusmaterie; entweder hüllt sie diese ein, oder sie wird von ihr eingeschlossen. Im letzteren Falle herrscht bei der Byssusmaterie die Ausdehnung in die Fläche vor, sie schlägt sich um die Verbindungsmaterie herum und bildet eine Art Rinde, die ein Gemisch von Byssus- und Verbindungsmaterie einschlieſst. Seltener ist die Rinde auf einer Seite sehr verdickt, oder fehlt dann wohl an dem übrigen Umfange ganz. Im ersten Falle herrscht in der Byssusmaterie die Fadenform vor, die Verbindungsmaterie dringt zwischen und um sie und hüllt sie ein. Hiernach zerfällt alle Byssus in zwei Klassen, in solche mit einer Byssusrinde und in Byssus ohne diese. — Der unterste Theil des

Stammes, der in der Byssushöhle steckt, und gewöhnlich in Lamellen oder Fasern gespalten ist, heiſst die Wurzel. Der Stamm selbst tritt zwischen den Schalen des Thieres hervor, um seine Fäden mit irgend einem äuſsern Körper zu verbinden. In den Schalen befindet sich deshalb ein besonderer Ausschnitt, der aber oft sehr flach ist.

B. Ueber Byssus und die betreffenden Organe bei einzelnen Arten.

a) Byssus mit einer Byssusrinde und

α) mit Fäden.

1) *Tichogonia Chemnitzii* Roſsm. In der Byssushöhle (F. 5. *c.*) treten die beiden seitlichen Vertiefungen wenig zurück, sie sind fast nicht tiefer als der mittlere Theil. Der ganze Boden der Höhle ist von Furchen uneben, in denen die Richtung nach der Längsachse des Thieres vorherrscht, die aber doch nach dem vorderen Theile der Höhle convergiren. Nach hinten sieht man oft eine oder zwei, die sich durch ihre Breite auszeichnen. Am vordern Theile des Bodens, wo die Furchen convergiren, ist eine ebene Fläche, die seitlich noch von den Furchen umzogen ist, und auf welcher die Längsfurche des zungenförmigen Muskels endet. Dieser ist schon oben beschrieben. Er ist in seinem ganzen Umfange so ausdehnbar, daſs ich einst seine Wurzel mit der ganzen Byssus aus der Schale hervorgestreckt fand.

Die Byssus hat einen 3—4‴ langen Stamm, der nach oben schnell an Dicke abnimmt. Seine Spitze ist besonders bei älteren Individuen immer wie abgenagt. An der dem zungenförmigen Muskel zugekehrten Seite entspringen eine groſse Menge Fäden von ihm, sobald er aus dem Körper des Thieres hervorgetreten ist. Die der Basis zunächst entspringenden sind die stärksten und längsten, so daſs sie nach der Spitze zu mit der Dicke des Stammes selbst abnehmen. Seine Basis ist bisweilen ziemlich rund, gewöhnlich aber länglich, an der Seite, wo sich die Fäden inseriren, breiter und abgeplattet, also fast herzförmig (F. 4.).

In den Furchen der beschriebenen Höhle steckt die Wurzel der Byssus, die aus ziemlich dicken, der Form der Furchen ent-

sprechenden und senkrecht neben einander gestellten Lamellen von weiſser Farbe besteht. Die Wurzel löst sich durch Maceration in Wasser oder Weingeist von selbst, aber aus dem frischen Thiere gerissen nimmt sie die Wandungen der Höhle zum Theil mit sich fort. Diese Lamellen steigen senkrecht aus den Furchen empor, und verbinden sich noch innerhalb der Höhle mit ihren breiten Flächen zu dem Stamm der Byssus. Da die Lamellen senkrecht aus den Furchen emporsteigen, bleibt an der vorderen Seite, wo sich auf dem Boden der Byssushöhle statt der Furchen jene ebene Fläche befindet, eine Lücke oder Aushöhlung im Stamme. Sie nimmt nach oben ab, und ist da, wo die untersten Fäden abgehen, schon ganz ausgefüllt. Die Masse, welche sie ausfüllt, besteht aus dünnen übereinander gelegten Schichten, die schräg gegen die Achse des Stammes einfallen, und mit dieser nach oben einen sehr spitzen Winkel bilden. Die untere Schicht muſs also die obere decken, und reicht bis ganz nahe an ihren oberen Rand. Sie liegen also wie Dachziegel oder Schuppen, nur daſs sie weiter über einander greifen. Dies ist die oben erwähnte Byssusrinde, die hier nur an einer Seite des Stammes in die Vertiefung gelegt ist. Im Queerdurchschnitte (F. 4.) zeigen sich die Lamellen, welche aus der Byssushöhle aufsteigen, als breite Längsstreifen; in ihnen bemerkt man dunklere schmälere Streifen (die Verbindungsmaterie *r*), die bisweilen darmähnliche Windungen machen, und von helleren Einfassungen (*i*) umgeben sind. Oft lassen sich in der Mitte einige gröſsere Abtheilungen erkennen, die den hintern breiten Furchen entsprechen. Die beiden Substanzen (*r*, *i*) sind immer geschieden, gehen nie in einander über. Die eben beschriebenen Schichten zeigen sich als sehr feine Queerstreifen (*c*) und füllen am obern breiten Theile der Figur den Raum, welcher weiter unten an der Wurzel als die beschriebene Lücke leer stand. Sie schmiegen und fügen sich um die dicken Längsstreifen, bilden Bögen um ihre konvexen Umrisse, und schicken spitzige Winkel in ihre Zwischenräume. Auch wird man nie finden, daſs eine Queerlinie, die nach der Mitte zu zwei, nach oben drei Bögen macht, bei diesen Bögen absetze, sondern sie zieht sich ununterbrochen aus den Winkeln wieder hervor. Zu beiden Seiten aber verlieren sich die Bögen in den hellern Strei-

fen

fen (*i*), von welchen sie sich nicht abscheiden lassen. Es ist also zwischen den Schichten (*c*) und dem helleren Theile der Lamellen (*i*) ein entgegengesetztes Verhältniſs, als unter den beiden Substanzen der Lamellen (*r, i*). Dasselbe zeigt sich sehr auffallend in dem Längendurchschnitte queer durch die Lamellen, also von rechts nach links durch F. 4. Die Schichten (*c*) welche hierbei mehr von einander gespalten als geschnitten werden, zeigen sich als breite Streifen, die sich nach der Wurzel zu unmerklich in die hellere Materie der Lamellen (*i*) verlieren, um ihren dunklern Theil (*r*) aber wegziehen wie flieſsendes Wasser um einen Brückenpfeiler. Der andere Längendurchschnitt, welcher queer durch die Schichten geht, die Lamellen aber nur von einander spaltet, stellt die Schichten (*c*) als Linien dar, welche von oben und auſsen nach unten und innen verlaufen, sich also der Achse des Stammes nach unten nähern. Hier sieht man sehr deutlich, daſs die Fäden der Byssus nur Fortsetzungen der Schichten sind, denn jede Schicht läuft nach oben ohne Aenderung der Substanz oder Unterbrechung der Form in einen Faden aus. Oft sind mehrere Fäden an ihrem Ursprunge zu einem dickeren Aste verschmolzen. — Da sich die Schichten, wie gesagt, nur in der dem zungenförmigen Muskel zugekehrten Lücke finden, so müssen sich natürlich auch alle Fäden von dieser Seite dem Stamme inseriren.

Mit dem beschriebenen Zusammenhange der verschiedenen Materien der Byssus, wie sie die mikroskopische Untersuchung gelehrt hat, stimmt auch seine Spaltbarkeit genau überein. Ergreift man einen der untersten Fäden, der also nicht durch übergelegte Schichten fest gehalten wird, so kann man ihn wie einen Zweig vom Stamme abspalten; er reiſst nicht nur seine Schicht mit sich fort, sondern geht zur Wurzel bis in die helle Substanz der noch getrennten Lamellen hinunter, die ihm dann in Form von Franzen anhängt. Das Mikroskop zeigt alsdann die vollkommenste Continuität von den Franzen durch die Schicht zum Faden, ebenso als bei allen übrigen Arten der Byssus. — Die Verbindungsmaterie bildet also senkrecht stehende Platten, an deren vordere Seite sich die Schichten anlegen, welche nach oben in die Fäden auslaufen, nach unten aber dünner werdend zwischen und um jene Platten dringen und dieselben einhüllen.

Die Fäden sind wie die geschichtete Masse schwarzbraun, unter dem Mikroskope hellbraun. Neu entstandene Fäden und ihre Schichten sind aber weiſs; sie färben sich erst nach einigen Tagen, lassen sich aber nicht wieder weiſs waschen, weil die Färbung durch die ganze Masse geht. Die Fäden sind cylindrisch mit feinen Queerrunzeln, bei einem groſsen Exemplare 22.000, bei einem jüngern 14.000 Par. Lin. dick. An dem Ende, welches an dem äuſseren Gegenstande geheftet ist, gehen sie in eine kleine rundliche Platte über, wodurch die adhärirende Fläche, vergröſsert wird. Auf ähnliche Art befestigen die spinnenden Insekten ihre Fäden.

2) *Tridacna elongata* Lam. Die ganze Byssus ist F. 1. in natürlicher Gröſse abgebildet, weil die äuſsere Ansicht sehr instruktiv ist. Das aus der Schale genommene Thier war etwa 9″ lang. Die Byssusfäden inseriren sich dem Stamme alle von einer Seite, wie bei der vorigen Art. Der Stamm nimmt nach oben an Dicke ab, ist zurückgekrümmt, und seine Spitze war auch hier zerstört. Die Byssus ist sehr schlaff und biegsam, von schmutzig-gelber Farbe. In wie weit sie durch das Aufbewahren in Weingeist verändert ist, kann ich nicht bestimmen.

Der zungenförmige Muskel ist kurz und dick, und enthält eine starke Längsfurche, die an ihren Lefzen mehrere erhabene Linien zeigt. An seiner Spitze liegt eine dunkele parenchymatöse Masse, vermuthlich die Byssusdrüse, deren Ausgänge aber nach dem langen Aufbewahren in Weingeist nicht mehr aufzufinden waren. Wo die Furche in die Byssushöhle hinabsteigt, wird sie breiter, und schlieſst in ihrer Mitte eine V-förmige Erhabenheit ein, dann geht sie zu beiden Seiten in die beiden Hauptvertiefungen der Höhle hinab. Diese haben auf ihrem Boden kleinere Vertiefungen, in welchen wieder kleinere blinde Löcher sind u. s. w., daſs der ganze Boden, selbst die Erhabenheit, welche die beiden seitlichen Hauptvertiefungen trennt, ganz uneben wird.

Die Wurzel besteht, wie Fig. zeigt, aus Fasern, die sich zu kleinen Fascikeln verbinden; diese vereinigen sich zu gröſsern, und bilden zuletzt zwei Hauptbündel, zwischen denen noch einige schwächere stehen. Diese gröſsern und kleinern Fascikel, und endlich die Fasern werden von den Vertiefungen auf dem

Boden der Byssushöhle aufgenommen, und entsprechen ihnen genau der Form nach. Die Hauptbündel bilden endlich zusammentretend den Stamm (*r a*). Dieser wird von Scheiden umschlossen, von denen die untere immer die obere so weit umfaſst, daſs nur der Rand der oberen frei bleibt. Es verhält sich also wie bei *tichogonia*, wenn man sich die Schichten zu vollständigen Ringen um den Stamm ergänzt denkt. So erhält der Stamm eine Rinde, und es entsteht das Ansehn, als wenn man viele Becher gleicher Gröſse in einander setzt, was an der von den Fäden freien Seite der Byssus gut zu sehen ist. Jede Scheide geht an ihrem oberen freien Rande in einen Faden über, wie eine nach antikem Muster geformte Kaffeetasse in ihren geschweiften Henkel ausläuft. An der Seite, wo die Fäden sitzen, sind die Scheiden und folglich die ganze Rinde dicker als an der entgegengesetzten. Nach unten laufen die untersten Scheiden an der Wurzel hinab, zerästeln sich mit ihr, und hüllen, dünner und zarter werdend, die Bündel, zuletzt jedes feinste Fäserchen besonders ein, und hören nahe an seinem unteren Ende auf. Sie umschlieſsen also oberwärts den ganzen Stamm, wie ein Handschuh die Handwurzel, dann die einzelnen Bündel, wie dieser die einzelnen Finger u. s. w., jedoch so, daſs die letzten Enden offene Röhrchen bilden, aus denen die Fasern hervorblicken. Hiervon kann man sich überzeugen, wenn man die ganze Scheide bei ihrem Faden ergreift und abzieht; dies gelingt jedoch nicht ohne Spaltung, weil das unterste Ende der Wurzel dicker ist. Ganz ebenso, wie es von den untersten Scheiden an der Wurzel demonstrirt ist, verzweigen sich auch die übrigen, wie dies unten seine Erklärung finden wird.

Im Queerdurchschnitt erscheint die Rinde als breiter Ring (F. 3. *A.*), der aus concentrischen Schichten gebildet ist. Sie entsteht aus dem Durchschnitte der in einander geschobenen Scheiden. Der Ring schlieſst zwei Hauptfelder ein, die bei Durchschnitten, die der Wurzel näher geführt werden, noch stärker getrennt sind. Jedes der Hauptfelder hat wieder seine besondere Rinde, und schlieſst wieder 2 — 4 Felder zweiten Ranges ein, die ebenfalls ihren besondern, aus concentrischen Schichten bestehenden Rahmen haben, und so geht es fort, bis man auf die Fasern der feinsten Bündelchen kommt, die nur

noch kaum sichtbare Streifchen zwischen sich haben. Fig. 3. *A.*, 𝔄. *a.* 𝔞. *α.* zeigt Schichten der Rinde, die Felder verschiedenen Ranges einschlieſsen. Jede Schicht der Rinde ist vorn breiter als hinten und bleibt zur Gröſse des Feldes in proportionirter Breite. Auf diese Weise entsteht der Schein einer schönen Ramification. Die Abtheilungen in Felder stimmen mit den Theilungen der Wurzel in Fascikel überein.

Alle Rahmen, welche den ganzen Durchschnitt oder einzelne Felder einfassen, entsprechen bei der *tichogonia* den Schichten (F. 4. *c.*) und ihren Fortsetzungen (*i*) (Byssusmaterie). Die von diesen umschlossenen Fasern aber (F. 1. *r*) den dunkeln Streifen des *tich.* (F. 4. *r*) (Verbindungsmaterie). Die Byssusmaterie erscheint bei halbem Lichte unter dem Mikroskope weiſs, während die Felder durchsichtig bleiben, und hat die Eigenschaft, unter einem gewissen Einfallswinkel des Lichtes prachtvoll violet zu opalisiren, was man durch Drehung des Spiegels herbeiführen kann. Auch mit bloſsen Augen kann man dies bemerken. Die Durchschnitte der Byssusfäden haben dieselbe Eigenschaft, nie aber opalisirt das Innere eines kleinen Feldes. Im Längendurchschnitt sieht man Streifen von sehr verschiedener Breite, welche von den Durchschnitten der breitern oder schmälern Rähme der Felder gebildet werden. Auch hier zeigt sich nie ein Uebergang der Byssusmaterie in die Verbindungsmaterie.

Die Fäden sind unten, wo sie in die Scheiden übergehen, sehr breit, und schlieſsen hier mit einem verdickten Saume (F. 1. *m.*) den mittlern sehr durchsichtigen Theil ein. Weiter oben werden die Fäden schmäler, haben aber in ihrem Durchschnitte viele Buchten und Hervorragungen (F. 2.). Am Ende, wo sie sich an dem äuſsern Körper befestigen, sind sie ebenfalls verdickt, haben aber nicht eine so zierliche Anheftungsplatte, als die Byssus der *tichogonia*.

3) *Malleus vulsellatus* Lam. Das Thier ist mir unbekannt, indessen kann man aus der Form der Wurzel der Byssus schlieſsen, daſs die Byssushöhle zwei seitliche Vertiefungen hat, die mit feinen Furchen bezogen sind. Die Byssus, deren Länge etwa 9‴ ist, hat das Eigenthümliche, daſs der Stamm sich über der Wurzel wohl 4‴ mit gleichmäſsiger Stärke erhebt, ohne Fäden abzuschicken, was bei anderer Byssus schon dicht über

der Wurzel geschieht. Wo die Fäden anfangen abzugehen, nimmt er schnell an Dicke ab und ist rückwärts gebogen; seine Farbe ist dunkel olivengrün, die der Fäden etwas heller. Diese inseriren sich alle von einer Seite, sind an ihrer Basis unter einander verklebt, und heften sich ebenfalls durch eine kleine Platte an die äuſseren Gegenstände.

Die Wurzel besteht aus Lamellen, die in der Mitte eine hellere Masse (die Verbindungsmaterie) einschlieſsen. Sie steigen in dem Stamme auf, und zeigen sich beim Queerdurchschnitt in Form eines Hufeisens (F. 8. *r*), was indeſs nicht ganz constant ist, denn der eine Schenkel ist bisweilen sehr klein oder fehlt ganz. Das Innere des Hufeisens ist durch eine geschichtete Masse ausgefüllt, welche sich am offenen Theile des Hufeisens nach auſsen fortsetzt, und eine ringförmige Rinde bildet (*c*). Im Längendurchschnitt (F. 9.), der in dem abgebildeten Falle das Hufeisen zweimal traf (*r. s*), dessen einer Schenkel (*s*) aber verwittert ist, sieht man, wie sich aus der geschichteten grünen Masse (*c*) undulirte schmale Linien in den weiſsen von den Lamellen gebildeten Streifen (*r*) fortsetzen, und eben den dunklern Theil der Lamellen bilden. Nach oben laufen die Schichten (*c*) in Fäden (*f*) aus. Man sieht leicht, daſs diese geschichtete Materie ebenfalls Scheiden bildet wie bei der *tridacna*. Indessen lassen sie sich nicht so abziehen, weil diese Byssus viel fester und härter ist.

4) *Mytilus edulis* Linn. Der zungenförmige Muskel mit der Byssusdrüse und deren Ausführungsgängen ist schon oben beschrieben. Die Byssushöhle findet sich an der analogen Stelle im *musculus retractor*, wo dessen verschiedene Bündel radienförmig zusammenstoſsen. Sie enthält sehr schmale und tiefe Furchen, die ziemlich nach der Längenachse des Thieres verlaufen, und in eine gelbe parenchymatöse Masse eingedrückt scheinen. Von dieser lassen sich die anstoſsenden Muskelfasern bei Individuen, die lange in Weingeist aufbewahrt sind, leicht und scharf trennen. Das Parenchym ist aber nichts dem *myt. edulis* eigenthümliches, sondern entsteht bei der Schmalheit und Tiefe der Furchen durch die Faltung der Membran, welche die Byssushöhle auskleidet. In diese Furchen greift die lamellöse Byssuswurzel ein.

Die Byssus hat einen schlanken, fast cylindrischen, langen Stamm, der an der Spitze immer mangelhaft ist. Die Fäden inseriren sich gewöhnlich von einer Seite, seltener abwechselnd oder ohne bestimmte Ordnung. Sie sind lang, queergerunzelt, und heften sich mit einer groſsen elegant geformten Platte auſsen fest. An seiner breitern Basis maſs einer 80.000 unter dem Plättchen 50.000 Par. Lin. Die Byssus ist überhaupt schön geformt und glänzend, ihre Farbe gelb bis bräunlich.

In den Lamellen konnte ich ihrer Feinheit wegen nicht die beiden Substanzen unterscheiden, doch existiren sie ohne Zweifel auch hier. Die Lamellen erheben sich in groſser Anzahl neben einander, und bilden das Innere des Stammes. Aehnlich als bei der *tridacna* in einander geschobene Scheiden bilden eine Art Rinde um den Stamm. Ihr freier oberer Rand läuft in einen Faden aus; nach unten kommen sie zu den Lamellen, und setzen sich in diese fort wie die Schichten der *tichogonia* und des *malleus*. Zieht man den untersten Faden rückwärts, so nimmt er seine Scheide mit, die sich dabei umkehrt wie ein Handschuhfinger, und sich von den Lamellen in Form von Franzen abspaltet. Setzt man diese Arbeit an den folgenden Scheiden fort, so wird der Stamm zuletzt nach unten spindelförmig zugespitzt. Im Längendurchschnitt stellen sich die Scheiden als Linien dar, die oben und auſsen anfangend im Herabsteigen der Achse des Stammes näher kommen, und endlich in die Lamellen übergehen. Im Queerdurchschnitt des Stammes zeigt sich die Rinde (F. 7. *c.*) ringförmig und aus concentrischen Kreisen bestehend; sie schlieſst zarte weiſse Linien ein, die Durchschnitte der Lamellen. Diese gehen in mannigfaltig gewundenen Linien, wie die Blätter in einem Pack Papier, welches man am Schnitt zusammendrückt, daſs es sich in Bögen und Falten legt, die einzelnen Blätter aber doch ziemlich parallel bleiben. In den Fächern der Byssushöhle liegen sie mehr gerade ausgestreckt. Bei dünn gerathenen Durchschnitten weichen diese Linien oft auseinander, daſs man dazwischen durchsehen kann; auch von den Scheiden, welche die Schichten der Rinde bilden, lösen sich nicht selten einige ab (F. 7. *d.*). Auch sieht man hier, wie die äuſsersten in die Fäden *(f)* auslaufen, die sich in dem abgebildeten Falle an beiden Seiten des Stammes inseriren, was seltener ist. Einigemal sah ich

auch einen Faden, der durch einen *error loci* mit seiner Scheide einen andern Faden umfaſste, anstatt sich am Stamme zu inseriren.

5) *Mytilus exustus* Linn. Die Byssus ist viel kleiner als die vorhergehende, übrigens ganz analog gebildet. Die Farbe ist fuchsbraun, und der einzige Unterschied möchte sein, daſs die Lamellen im Stamme ziemlich gerade neben einander liegen.

6) *Pecten varius* Lam. Die beiden Schenkel des zungenförmigen Muskels, die bei dem *m. edulis* ganz getrennt von den Schalen entspringen und sich dann über dem *musc. retractor* vereinigen, liegen hier verschmolzen zusammen, und entspringen beide von der rechten Schale dicht über dem dicken *adductor;* sie fassen die Byssushöhle zwischen sich. Der zungenförmige Muskel und die Byssushöhle erhalten hierdurch eine schiefe Lage zum Thiere, so daſs der Muskel der linken Schale näher liegt, und mit der Furche gegen die rechte sieht. Die Byssus geht aus dem gröſseren Ohre heraus. Der zungenförmige Muskel hat eine tiefe Furche, die aus der Byssushöhle heraufsteigt, die aber in der Tiefe nicht erweitert und ausgehöhlt ist, sondern einem einfachen, mit dem Messer gemachten Einschnitte gleicht. Sie läuft nicht hoch nach der Spitze des Muskels hinauf, sondern endet schon früh ganz einfach. Kurz über ihrem Ende hat der Muskel eine Einschnürung, auf die noch ein kugeliger Anhang folgt (wie eine Hermessäule). Dieser hat ebenfalls einen kurzen tiefen Längeneinschnitt, der eben so wenig als die untere Furche in der Tiefe ausgehöhlt ist. Er zieht sich vorn tiefer hinunter und scheint in einen kleinen Kanal (Ausführungsgang der Byssusdrüse?) auszulaufen, was ich bei dem sehr kleinen Exemplare, was mir zu Gebote stand, nicht deutlich erkennen konnte. Die Lippen dieser Furche haben sehr feine, aber scharf ausgeprägte Längsstreifen. Die Byssushöhle hat schmale tiefe Furchen und erstreckt sich weit zwischen den Schenkeln des zungenförmigen Muskels hinunter.

Die Wurzel der Byssus besteht aus feinen, parallel neben einander liegenden Lamellen, die auch diese Lage im Stamme behalten. Der Stamm ist kurz, pyramidal, und wird von Scheiden umfaſst, die nachgiebig, lax und leicht abzuziehen, übrigens sich wie beim *m. edulis* verhalten. Die Fäden, in welche die

Scheiden oben auslaufen, sind platt und bandartig, mit feinen Längsstreifen versehen, und heften sich mit einem verdickten Ende auſsen an, wobei oft mehrere verklebt sind. Die Lamellen sind weiſs, Fäden und Rinde schmutzig gelb.

β. Byssus ohne Fäden.

7) *Arca barbata* Linn. Der zungenförmige Muskel ist etwas breit und dick. Er ist der Länge nach zusammengefaltet, wie der Fuſs der Gasteropoden, enthält auch in der Mitte eine der Länge nach gehende Vertiefung, aber die scharfe tiefe Längsfurche fehlt ihm. Die Byssushöhle hat einen sehr weiten Zugang; auf ihrem Boden ist in der Mitte eine fleischige Erhöhung, von welcher ringsum Furchen nach der elliptischen Peripherie herablaufen.

Die Byssus hat eine paradoxe Form. Sie bildet einen Stamm ohne alle Fäden, der nach oben an Dicke zunimmt. Er ist von den Seiten zusammengedrückt und hat vorn und hinten einen Kiel. Um seine Struktur zu beschreiben, muſs ich mit der Gestalt der Verbindungsmaterie anfangen. Diese ist ein dünnes Blättchen, welches eine Pyramide (F. 10. *a r*) mit ovaler Basis bildet. Die vordere Hälfte der Pyramide (*c*) ist convex, die hintere (*a*) concav, so daſs ihre Spitze (wie bei der Schale der *patella)* zurückgebogen ist. Die Wände der Pyramide sind aber nicht eben, sondern das Blättchen bildet Falten wie ein Fächer, die an der Spitze klein entstehen, und an Gröſse wie an Zahl zunehmend zur Basis herabsteigen. Die Falten (F. 11. *r.*) sind tief und eng, ihr Zugang von auſsen (*c.*) etwas erweitert. Ihre Richtung ist beinahe die der Radien des Ovales, doch sind die äuſseren Zugänge etwas mehr nach vorn gekehrt. Da der Schnitt (F. 11.) parallel mit der Basis (F. 10. *r.*) geführt ist, so sind die Falten von ungleicher Gröſse. Mit ihrem unteren convexen Rande (F. 10. *r.*) greifen sie in die Furchen der Byssushöhle, deren fleischige Erhabenheit ein wenig in den inneren Raum der Pyramide aufsteigt, denn diese ist hohl und F. 10. zeigt ihre innere Fläche. Von ihrem äuſseren Zugange aus werden aber die Falten mit einer schichtweise abgesetzten Materie erfüllt (F. 10. 11. *c.*). Sind sie fast angefüllt, so folgen Schichten, die beinahe das ganze Oval umziehen und nur noch einen kleinen Schwung in den Eingang der Falte hineinmachen (F. 11.). Die Anordnung der Schichten,

welche die Pyramide einhüllen, ist so (F. 10.): Die innersten Schichten haben, wie die innersten Jahresringe des Holzes den kleinsten Umfang, und fallen auf die Spitze der Pyramide ein; die folgenden umgeben die innersten, und fallen etwas tiefer an der Pyramide ein; die äuſsersten gehen bis zu ihrer Basis herunter. Ferner sind alle Schichten an der vordern Seite der Pyramide dicker, und verlieren sich meistens schon ganz, ehe sie die hintere Fläche (*a*) erreichen. Also bilden sie auf der convexen Fläche der Pyramide eine dicke Rinde, während die concave kaum durch einige Schichten bedeckt ist. Nach oben befestigen sich die Schichten an dem äuſseren Körper, woran die *arca* hängt. In dem abgebildeten Falle war dies ein Kalkstück, in dessen Erhabenheiten und Vertiefungen sich die Schichten genau fügten. Die geschichtete Masse zeigt unter dem Mikroskope eine gelbbraune Farbe, mit dunklern Grenzlinien, dem bloſsen Auge erscheint sie streifenweise sehr dunkel, dann wieder bläulich-hornfarben, und zeigt im Queerdurchschnitte oft einen grünlichen Schein. Die Verbindungsmaterie (Pyramide) ist weiſs.

b) Byssus ohne Byssusrinde.

α. Wurzel lamellös.

8, 9) ***Lima squamosa*** Lam. und ***glacialis*** Lam. An den Thieren, die eingetrocknet waren, konnte ich nicht viel mehr erkennen. Beide sind sehr ähnlich; der zungenförmige Muskel inserirt sich mit zwei Schenkeln an den Schalen dicht bei dem *adductor*; er ist an seiner Basis verdickt und hat eine gewöhnlich geformte Längsfurche. Auch hat der *m. retractor* zwei vordere Schenkel.

Die Byssus der *squamosa* ist der des *pecten varius* sehr ähnlich. Die Wurzel besteht ebenfalls aus Lamellen, die etwas winklich gebogen sind. Die Fäden aber sind cylindrisch, heften sich oben wie immer mit einer kleinen Platte an, werden unten, wo sie an dem Stamme sitzen, breiter, umfassen jedoch den Stamm nicht mit einer Scheide, weshalb diesem die Rinde fehlt. Zieht man einen Faden ab, so spaltet er sich von den Lamellen und hat unten einen eleganten Strahlenkranz von Franzen, ähnlich als es F. 13. abgebildet ist, nur daſs der untere Theil des Fadens, wo die Franzen entstehen, sehr verdickt ist. Die Fäden

werden also nur dadurch verbunden, daſs sie nach unten in die Lamellen übergehen, die man sich aus den übereinander geschichteten Franzen entstanden denken kann, ähnlich als es von der *meleagrina* beschrieben werden wird. Daher zerfällt auch die Byssus sehr leicht in ihre Fäden. Bei der *glacialis* geschieht dies noch viel leichter, so daſs ich hier die Lamellen gar nicht in ihrem Zusammenhange untersuchen konnte. Die Farbe beider ist schmutzig gelb.

10) *Meleagrina margaritifera* Lam. An dem Thiere konnte ich nur noch erkennen, daſs der obere Theil des zungenförmigen Muskels wie gewöhnlich eine tiefe Furche enthält.

Die Wurzel wird gröſstentheils durch die Verbindungsmaterie gebildet, welche sehr durchsichtig, farblos, in gröſseren Stücken weiſs, und ziemlich nachgiebig ist. Sie hat die Form von Lamellen, die beinahe in der Längsachse des Thieres gestellt nach vorn convergiren, und wie gewöhnlich in den Stamm aufsteigen. Die lebhaft grünen Fäden sind, so weit sie aus der Schale heraushangen, oft ins Gelbliche verschossen, und lassen sich leicht und ohne Beschädigung vom Stamme abziehen. Oben haben sie eine ziemlich starke Anheftungsplatte, unten schicken sie (F. 13. *f.*) zu jeder Seite eine Reihe Franzen oder Würzelchen (*c.*) aus, wie ein Federschaft die Fahne. Die Würzelchen sind an ihrem Ursprunge ebenfalls grün, nehmen dann mit der Dicke auch an Farbe ab, und erscheinen endlich durchsichtig und farblos. Auch der Schaft selbst theilt sich am Ende in solche Würzelchen.

Die Fäden liegen nun ziemlich regelmäſsig an einander geschichtet, daſs Schaft auf Schaft und Fahne auf Fahne fällt und jeder Schaft in jede Lamelle ein Würzelchen schickt. Die dem zungenförmigen Muskel zugekehrten Fäden stehen tiefer und sind länger als die hintern. Dabei steigen die Faden schräg von vorn nach unten und hinten in die Byssushöhle hinab, weshalb denn die Schafte (F. 12. *f.*) auch mehr vorn angehäuft sind, wo die Lamellen convergiren, und nur die feinen Würzelchen (F. 12. *c.*) den hintern Theil erreichen. Hier sind daher auch die Lamellen regelmäſsig, während sie vorn von den gröſsern Körpern *(f.)* gestört werden und sich wie ein Bach zwischen Felsstücke um sie hinziehen. Die kleinen Körper (c.) sind bald kürzer bald

länger, je nachdem der Schnitt mehr gerade oder schief durch ihre Längenachse fiel. Man sicht an ihnen auch deutlich, daſs sie zwar neben einander geschichtet, aber nicht wirklich unter einander zu einer Lamelle verschmolzen sind, sondern nur durch die einhüllende Verbindungsmaterie zusammengehalten werden.

β. Wurzel nicht lamellös.

11) Byssus von einer unbekannten Muschel *(perna?)*. Sie macht den Uebergang zur folgenden. Die Fäden sind sehr stark, dunkler grün, und haben oben eine ovale Anheftungsplatte. Sie schicken unten auf ganz ähnliche Art ihre Würzelchen ab, die aber cylindrisch sind. Die Verbindungsmaterie ist noch durchsichtiger und weicher als bei der *meleagrina*, und hat gar keine selbstständige Form mehr, sondern füllt nur die Räume aus, die zwischen den Fäden und Würzelchen übrig bleiben.

12) ***Pinna nobilis*** Poli. Der zungenförmige Muskel ist zur Gröſse des Thieres sehr zierlich und schmal, doch ziemlich lang. Er zeigt wie gewöhnlich die Längsfurche, welche an der Spitze mit einer kleinen Queerspalte endet. Die Längsfurche steigt in die Byssushöhle hinab, und theilt sich an ihrem Eingange in 4 Zweige, die durch 3 spitzwinklige Erhabenheiten von einander getrennt werden. Die parenchymatösen Streifen (Byssusdrüse) welche die Furche auf dem zungenförmigen Muskel begleiten, zerästeln sich mit ihr, und fassen jede der 4 kleinen Furchen von beiden Seiten ein. Die Byssushöhle, die sich an der analogen Stelle findet, hat 4 tiefe schmale Gruben, deren je zwei in den sehr dicken hintern Schenkeln des *m. retractor* bis fast zur Schale hinabgehen. Auf dem Grunde dieser 4 Gruben setzen sich die 4 Zweige der getheilten Längsfurche fort, werden immer feiner und entsprechen den gleich zu beschreibenden Fäden an Dicke. Bei einem mehrere Jahre in Spiritus aufbewahrten Individuum konnte ich sie noch über einen Zoll weit nach der Theilung in die Gruben verfolgen. Der Eingang zur Byssushöhle zieht sich zuerst unter einer dünnen muskulösen Decke fort, wird hier von den heraustretenden Fäden angefüllt und geht dann in die Tiefe zu den 4 Gruben.

Die Byssus ist ohne Stamm. In den beschriebenen Gruben sieht man ein Fascikel sehr feiner Fäden, die in Wellenlinien (bei einem in Weingeist aufbewahrten Exemplare) vom tiefsten

Ende der Grube, die dadurch ausgefüllt wird, herauſsteigen. Diese Fäden sind in einer sehr durchsichtigen Masse eingeschlossen, der Verbindungsmaterie, welche alle Räume zwischen ihnen genau ausfüllt, und das ganze Bündel etwas zusammenhält, die aber noch weniger eine selbstständige Form hat als bei der vorigen Art. Die Fäden sind ganz unten farblos, zirkelrund in ihrem Durchschnitt und werden von der Verbindungsmaterie, die hier verhältniſsmäſsig reichlicher und daher auch leichter zu bemerken ist, festgehalten. Sie heften sich eben so wenig an den Boden, als dies bei den vorigen Arten der Fall sein konnte. Sie steigen mit wachsender Gröſse herauf, werden röthlich und in ihrem Durchschnitte zusammengedrückt. Wo die Fächer der Byssushöhle zusammen kommen, vereinigen sich je 4 zu einem stärkeren einfachen Faden, der unter dem Mikroskope schön gelb erscheint. Es war mir nicht möglich, die 4 Wurzeln eines Fadens bei ihrer Feinheit einzeln durch das Gewirre zu verfolgen. Deshalb machte ich folgendes Experiment, um zu sehen, ob jede Wurzel in eine andere Grube gehe. Ich zog einen Faden aus, stutzte die Wurzeln ab, und legte ihn in Wasser, wo die vier Wurzeln ihre natürliche Richtung annehmen konnten. Hier divergirten sie stets und zeigten also die Richtung nach den verschiedenen Fächern der Byssushöhle.

Die Fäden, welche aus der Vereinigung der 4 Wurzeln entstehen, machen eben den aus dem Thiere hervortretenden Theil der Byssus aus, sind fein, glänzend, von schön kastanienbrauner Farbe, und maſsen $2\frac{1}{2}$ Par. Zoll bei einer *pinna,* deren Schale 16″ lang war. Im Queerdurchschnitt erscheinen sie von den Seiten zusammengedrückt, vorn und hinten winklich. Das obere Ende heftet sich mit einer zierlichen Platte an äuſsere Körper fest. Ein Faden maſs nach der gröſseren Queerdimension dicht unter der Anheftungsplatte 18.000, in der Mitte 14.000, an der Vereinigungsstelle der vier Wurzeln 29.000. Eine Wurzel nahe unter der Vereinigungsstelle 10.000, ganz unten 2.000 Par. Lin.

C. Beobachtung der *tichogonia* beim Spinnen der Byssus.

Diesem Geschäfte habe ich einigemal zugesehen. Sie spannen am besten während der Nacht, besonders jüngere Individuen,

die überhaupt mobiler sind. Zuerst strecken sie ihren zungenförmigen Muskel weit aus der Schale hervor, und suchen tastend einen bequemen Ort. Finden sie diesen nicht in ihrer Umgebung, so kriechen sie langsam und beschwerlich auf demselben Organe weiter. wohl über ihres Gleichen hinüber und an dem Rande des Gefäſses hinauf, doch können sie auf dem Trocknen nicht kriechen. Haben sie einen passenden Ort gefunden, so ziehen sie den Muskel in die Schale zurück, strecken ihn nach einiger Zeit wieder hervor, legen dessen Spitze auf den Ort, wo sie den Faden befestigen wollen, und lassen sie unter einer leichten seitlichen Bewegung ein wenig liegen. Sie ziehen hierauf den Muskel langsam zurück, und es erscheint der Faden weiſs und glänzend, und nimmt stets den tiefsten Platz am Stamme der Byssus ein.

III. Reflexion.

A. Ueber die Natur und Entstehung der Byssus.

Nach den obigen Andeutungen besteht die Byssus aus zwei Theilen, der eigentlichen Byssusmaterie und der Verbindungsmaterie. An der Existenz zweier verschiedener Materien kann man nicht zweifeln, wenn man die scharf begrenzten Fäden der *pinna* oder *meleagrina* mit der sie umhüllenden weichen Masse vergleicht, oder die opalisirenden Einfassungen der *tridacna* mit den Fibern, welche sie einschlieſsen, oder die dunkele Substanz in den Lamellen der *tichogonia* mit der hellern, die jene umzieht, ohne sich je mit ihr zu vermischen. Es bleibt also übrig, die Gleichheit alles dessen zu erweisen, was wie mit dem Namen Byssusmaterie belegt haben. Die Byssusfäden, welche eigentlich aus der Materie bestehen, die Jedermann Byssus nennt, setzen sich bei der ersten Klasse in die Schichten oder Scheiden fort, welche die Rinde des Stammes bilden, und diese wieder in die Lamellen der Wurzel, von denen sie beim Abspalten die Franzen mitnehmen, oder bei der *tridacna* in die feinen Röhren, welche die Bündel und zuletzt die einzelnen Fibern der Verbindungsmaterie einkleiden. In der zweiten Klasse setzen sich die Fäden unten in den Schaft fort, der die Würzelchen abgiebt, und zuletzt sich selbst in solche theilt. Die Franzen der ersten Klasse sind den Würzelchen der zweiten analog, und bei beiden zeigt

das Mikroskop den vollkommensten ganz allmäligen Uebergang, so daſs man hier an kein Aneinanderkleben verschiedener Substanzen denken kann. Die Farbe aber scheint den Theil der Byssusmaterie, welcher sich von den Lamellen in Form der Franzen abspalten läſst, von dem die Fäden und Schichten bildenden zu unterscheiden, wie denn auch in der zweiten Klasse die Würzelchen am Ende ſarblos werden. Allein dieser Theil der Byssusmaterie hat entweder keine abweichende Farbe (wie bei *tridacna*, wo Alles gelblich, oder bei *malleus*, wo Alles grün und dunkler ist als die Verbindungsmaterie) oder er ist ſarblos, und der Uebergang ist dann so allmälig, daſs sich keine Grenze bestimmen läſst. Der Unterschied der Farbe hat zwei Gründe:

1) Die zunehmende Dünnheit und Zartheit der Franzen und Würzelchen. Jeder gefärbte durchscheinende Körper erscheint bei zunehmender Feinheit zuletzt ſarblos.
2) Es ist oben bei der *tichogonia* bemerkt worden, daſs deren frisch gesponnene Fäden weiſs sind, und erst dunkel werden, nachdem sie mehrere Tage dem Wasser und dem Lichte ausgesetzt waren. Der unterste an den Lamellen befindliche Theil ist aber diesen Einflüssen nicht ausgesetzt, kann also seine weiſse Farbe conserviren.

Hier muſs ich noch eines Irrthums erwähnen, in dem ich mich während der Untersuchung dieses Gegenstandes selbst längere Zeit befand. Bei Betrachtung eines Queerdurchschnittes (F. 7. oder 8.) wo sich die Rinde nach innen so scharf von den Lamellen abzugrenzen scheint, kann man leicht auf den Gedanken kommen, daſs das ganze innere Feld der Lamellen der Verbindungsmaterie angehöre, so daſs diese etwa nach Réaumur's Meinung wie ein dickes Haar aus dem Körper hervorwachse, um welches die Byssusmaterie von auſsen gelegt werde. Allein man sieht den unmittelbaren Uebergang der Fäden in die Lamellen bei der *meleagrina* so sonnenklar, daſs man die analogen Theile der andern Byssusarten nur hiermit zu vergleichen braucht, um diese Meinung für immer fahren zu lassen.

a) Byssusmaterie.

Alle Byssusmaterie ist das Sekret der oben beschriebenen Byssusdrüse. Ist das wahr, so muſs sie einst flüssig gewesen

sein, oder plastisch wie der Kleber, aus welchem die Insekten ihr Gespinnst machen. Daſs sie wirklich so war, folgt

1) weil die Beobachtung lehrt, daſs das Thier den Faden in kurzer Zeit bereitet. Er kann also nicht wie ein Haar, Sehnenfaser u. s. w. wachsen;

2) trägt der Faden das unverkennbare Gepräge an sich, daſs er, wie eine Gypsfigur, seine Gestalt in einer Form erhalten habe, indem er manchen Weichtheilen des Thieres ganz genau entspricht. So passen die Fäden jedes Thieres in die Längsfurche des zungenförmigen Muskels; die Anheftungsplatte in den oberen erweiterten Theil derselben, wo sie mit der Queerspalte aufhört. Die Fäden des *mytil. edulis* sind am unteren Theile queer gerunzelt, wie die Furche des Thieres; die Fäden der *tridacna* haben Längsvertiefungen, die Furche Längserhabenheiten; ihr unterer breiter Theil paſst genau in den breiten Theil der Furche, so daſs der verdickte Saum (F. 1. *m.*) in die seitlichen Vertiefungen, der mittlere durchsichtige Theil auf die V-förmige Erhabenheit der Furche fällt. Der *arca*, die keine Fäden spinnt, fehlt auch die Furche am zungenförmigen Muskel. Sie legt nur die Schichten mit ihrem kurzen Muskel um den Byssusstamm, den sie seiner Dicke wegen nicht völlig umfassen kann, weshalb die Schichten seine hintere Fläche unbedeckt lassen. Die *pinna* spinnt, ihrer Gröſse ungeachtet, mit ihrem langen dünnen Muskel doch feine lange Fäden, die sich nach unten wie die Furche in vier Theile theilen. Leider kann ich dies nicht auch von den Fäden der Perlmutter nachweisen, deren Weichtheile zu sehr zerstört waren. So sind auch die Scheiden, in welche die Fäden übergehen, an der vordern dem zungenförmigen Muskel zugekehrten Seite dicker als an der hintern, weil sie der Byssusquelle näher sind, und bisweilen fehlt das hintere Stück ganz, wie oben von der *arca* gesagt, und wie es bei der *tichogonia* der Fall ist. Bei dieser mag der Grund darin liegen, daſs die Rinne vorn am Stamme die Byssusmaterie auffängt. So wird bei dem *malleus* zuerst das Innere des Hufeisens (F. 8.) ausgefüllt, und nachher umziehen dann die Scheiden den ganzen Stamm.

3) Die Lage der Byssusdrüse ist eine für die genannte Funktion höchst zweckmäſsige. Daſs ein Organ eine Drüse sei, ist wohl nicht zu bezweifeln, wenn man die Ausführungsgänge nachge-

wiesen, und die rundlichen *acini* unter dem Mikroskope gesehen hat. Den Byssuskleber herauszudrücken und selbst Byssus zu spinnen, gelang mir übrigens nicht. Réaumur rühmt sich zwar dieser Kunst, allein ich hege einen bescheidenen Zweifel gegen seine Angabe, da er das Sekret bei dem *m. edulis* aus einem ganz andern Orte gedrückt haben will, als wo die Oeffnungen der Byssusdrüse liegen. Das Kunststück mag auch wohl bei andern Drüsen nicht so leicht gelingen, deren Sekret weniger dick ist. Man drücke doch die Galle aus der Leber dieses Thieres! — Die Zweckmäſsigkeit der Lage folgt aus dem Vorgange beim Spinnen der Byssus. Das Thier legt zuerst den zungenförmigen Muskel mit den Oeffnungen der Byssusdrüse an den Stamm der Byssus, überzieht ihn mit dem Kleber, der dann durch die ringförmigen Muskelfasern bis unten zwischen die Wurzel getrieben werden mag. Durch Zurückziehen des zungenförmigen Muskels wird der Kleber in einen Faden ausgedehnt, der der Furche des ausgestreckten Muskels an Länge gleicht. (Man hat also an dem Faden ein Maaſs für die Länge des zungenförmigen Muskels.) Der Faden wird von der Furche aufgenommen, weil diese gerade zwischen den beiden Anheftungspunkten des Fadens, dem Stamme nämlich und den Oeffnungen der Byssusdrüse, liegt. Er wird in ihr geformt, und endlich sein oberes Ende an einen äuſseren Körper zur Befestigung übertragen. Hierbei fallen wieder die Oeffnungen der Byssusdrüse gerade auf das Ende des Fadens; aus ihnen flieſst das Sekret unmittelbar darauf, und bildet die Platte zu seiner Befestigung.

Die Furche am zungenförmigen Muskel des *pecten* ist unterbrochen, wovon ich den Zweck nicht klar einsehe. Durch Zusammenziehung im *isthmus* kann wahrscheinlich Contiguität der beiden Furchen hergestellt werden. Der Faden entspricht ihrer Form, indem er platt und breit ist wie ein Bandstreifen, und trägt die Skulptur des oberen kleineren Stückes der Furche, denn er enthält feine Längsstreifen. Demnach ist es wahrscheinlich, daſs das Thier, sobald es den Kleber an den Byssusstamm geheftet hat, und durch Abziehen der Spitze des Muskels den Faden zu bilden anfängt, diesen mit dem oberen Theile der Furche sogleich aufnimmt, und die Längsstreifen ihm eindrückt. Dabei muſs der Muskel in dem *isthmus* gebogen sein, so daſs das obere

Stück

Stück zuerst allein an dem Byssusstamme liegt, und bei Verlängerung des Fadens nach und nach das untere Stück der Furche zu Hülfe genommen wird.

b) Verbindungsmaterie.

Schon *a priori* muſs der Physiolog das Dasein einer solchen Materie vermuthen, denn es wird kein organisirter Theil mit einem unorganisirten in Verbindung treten, ohne daſs jener den letztern mit seinem Sekrete einhüllt, sich dadurch vor Reizung schützt, und die Verbindung befestigt; es sei denn, daſs der organisirte selbst die *matrix* des unorganisirten wäre. Dies ist auch der Punkt, der Viele bei der Untersuchung der Byssus irre geführt hat. Man erklärte die Byssushöhle selbst für die *matrix* der ganzen Byssus, oder man hielt diese oder ihre Wurzel für organisirt, weil man eine scheinbar so enge Verbindung zwischen lebenden und unorganisirten Theilen anzunehmen für sehr gewagt hielt. Bei einigen Arten der Byssus, z. B. bei der des *m. edulis*, sind nämlich die feinen Lamellen der Wurzel von Muskelfasern umgeben, die fast in derselben Richtung als die Lamellen fortlaufen. Bei der Untersuchung von frischen Exemplaren kann es dann leicht den Anschein haben, als liefen diese Lamellen unmittelbar zwischen die Muskelfasern, und als inserirten sich diese an ihnen. Deshalb hat man sie wohl für Sehnenfasern gehalten. Allein die Byssushöhle ist überall von der umliegenden Muskelsubstanz scharf abgegrenzt, und ist mit ihrer besondern Membran ausgekleidet, die vom Bauche kommend sich durch den Eingang zur Byssushöhle hineinschlägt. Es ist kein anderes Organ, dem man die Sekretion der Verbindungsmaterie beimessen könnte, als diese Membran. Im frischen Zustande hängt auch die Wurzel der Byssus an manchen Stellen so fest an, daſs sie, herausgerissen, einen Theil der Wandungen der Höhle mit sich nimmt. Durch Maceration aber löst sie sich binnen kurzer Zeit eben so leicht und vollkommen, als die Epidermis oder ein Nagel von seiner *matrix*.

Die Verbindungsmaterie ist also ebenfalls unorganisirt, und Sekret der Byssushöhle, welches die Byssusmaterie in dieser Höhle einhüllt, und ihr zum festen Ansatzpunkte dient. Der letztere Zweck herrscht in der ersten Klasse der Byssus vor, der erstere in der zweiten.

Die Byssus steht also physiologisch dem Gespinnste der Insekten am nächsten, und es ist nur der Unterschied, daſs das Insekten-Gespinnst nicht mit dem Körper in steter Berührung bleibt, also bei ihm keine Verbindungsmaterie Statt haben kann. Sie ist auch ebensoweit der Materie zu vergleichen, womit die ***Rossia palpebrosa***, ein Cephalopod, nach Roſs's Beschreibung*) ihre Eier aneinanderheftet, welche ebenfalls Sekret einer Drüse ist.

B. Erklärung der Formen der Byssus.

Wenn die im vorigen Abschnitte vorgetragene Meinung, daſs die Byssus aus unorganisirter Materie bestehe, richtig ist, so muſs sie durch Juxtaposition wachsen, und alle ihre Formen sich aus der Form und Thätigkeit der organisirten Theile erklären lassen, was ich, soweit ich es vermag, hier thun werde.

Zunächst ist der Grund aufzusuchen, der den Typus der beiden Klassen von Byssus bedingt; woher es also komme, daſs im einen Falle die Byssusmaterie flächenhaft ausgedehnt ist, und die Verbindungsmaterie, in der mehr die Längen-Dimension vorherrscht, einschlieſst; im andern Falle die ausgedehnte Verbindungsmaterie die fadenförmige Byssus einhüllt. Die Form der Byssusmaterie hängt hauptsächlich von der Gestalt der Furche des zungenförmigen Muskels ab; die Form der Verbindungsmaterie von der Gestalt des Theiles der Byssushöhle, welcher sie absondert, und von ihrer Consistenz.

Bei der ersten Klasse der Byssus breitet sich die Furche des zungenförmigen Muskels beim Eintritt in die Byssushöhle aus, indem sie weit und flach wird. Die einflieſsende Byssusmaterie gelangt hier zwischen Byssusstamm und die Wände der Höhle, und wird wohl mit Hülfe der cirkelförmigen Muskelfasern als eine dünne Schicht nach der Wurzel zu hinunter getrieben. Auf dem Boden der Byssushöhle wird die Verbindungsmaterie abgesondert, und wächst aus einer Furche lamellenförmig *(tichogonia)* aus einem blinden Loche fadenförmig *(tridacna)* hervor. Die Byssusmaterie dringt zwischen sie ein und umhüllt sie. In dieser Klasse muſs also nothwendig ein Byssusstamm

---

*) *Appendix to the narrative of a second voyage in search of a north-west passage etc. by Sir J. Roſs. London* 1835. *fol. p.* 93.

entstehen, weil die festen Byssusschichten immer das ganze Contentum der Byssushöhle umfassen und verbinden.

In der zweiten Klasse, wo ich nur von der *pinna* bestimmt reden kann, da mir nur von dieser die Weichtheile zur Untersuchung zu Gebote standen, theilt sich die Furche des zungenförmigen Muskels in der Byssushöhle in kleinere Furchen, bei *pinna* in 4, bei *meleagrina* in so viele als man F. 13. Würzelchen sieht. Meine Ansicht ist nun, daſs die Byssusmaterie diese Furche in allen ihren Verzweigungen anfüllt. Dabei ist es nicht nöthig, daſs sie ganz von der Spitze des zungenförmigen Muskels in der zu einem Kanal geschlossenen Furche hinablaufe, denn die weiſsen Streifen, die sich von der Byssusdrüse an den kleinen Furchen herunter fortsetzen, mögen ebenfalls von dieser Materie secerniren, und durch feine Oeffnungen in die Furche ergieſsen. Es ist überhaupt nicht wahrscheinlich, daſs die oben von mir angegebenen Oeffnungen der Byssusdrüse die einzigen seien, weil sich diese auch bei der ersten Klasse so weit an der Furche hinunter zieht. — Ist nun in der Furche der Faden geformt, so wird er ausgeschlossen und kommt dadurch in die Byssushöhle. So gut also in jedes Fach der Höhle ein Zweig der Furche läuft, muſs auch ein jedes Fach ein Würzelchen des Fadens erhalten. Nun kommt das weichere Sekret der Byssushöhle darauf, hüllt die Fäden ein und hält sie fest. Die Stammbildung hängt in dieser Klasse davon ab, ob die Verbindungsmaterie Consistenz genug besitzt, das Ganze zu einem Stamme zu vereinigen und zusammenzuhalten.

Sowohl durch die Sekretion der Byssushöhle, als durch die auf dem Boden der Höhle einflieſsende Byssusmaterie erhält der Stamm immer nur von unten den Zuwachs, so daſs die neu angelegten Schichten die älteren nach und nach aus der Höhle erheben. Die an der Wurzel noch getrennten Theile werden dann durch die neu angesetzte Materie verklebt, sobald sie sich über die Scheidewände erheben, welche die Vertiefungen der Höhle trennen. Zu dieser Verbindung mag auch wohl die Wirkung des *sphincter* am Eingange der Byssushöhle beitragen. Denn bei dem *myt. edulis* liegen die Lamellen in der Wurzel ziemlich gerade, im Stamme aber so verworren, als ob sie gewaltsam zusammengedrückt wären. Besonders sind die seitlich in die

3 *

Sehnen vom Kreise der Byssusrinde fallenden Lamellen sehr zusammengefaltet, während die im Durchmesser liegenden mehr gerade verlaufen (F. 7.). Nach der Vereinigung der getrennten Theile der Wurzel, muſs natürlich der Theil der Byssusmaterie, welcher die Oberflächen der Lamellen oder Fibern überzog, in das Innere des Stammes eingeschlossen werden. Daher sieht man den ganzen Stamm der *tridacna* mit dem feinen Geäder der Byssusmaterie durchzogen, und wird nun nach der obigen Beschreibung von der untersten Scheide des Stammes leicht verstehen, wie diese beim Wachsthum in den Stamm erhoben wird, und wie jedes feinste Aderchen die Fortsetzung einer den Stamm umfassenden Scheide und dadurch eines Fadens ist, mit dem es auch die Eigenschaft zu opalisiren gemein hat. Aus eben der Ursach zieht sich bei der *tichogonia* (F. 4.) die helle Materie (*i.*) zwischen die dunklern Streifen (*r.*).

Für das Wachsthum des Stammes in der angegebenen Art, kann man noch folgende Gründe anführen:

1) Ergänzt man an einem alten Byssusstamme das obere fehlende Stück, so ist sein oberer Theil dem ganzen Stamme eines jüngern Thieres gleich, was sich auch auf die Länge und Dicke der von ihnen abgehenden Fäden bezieht. Es ist also hier dasselbe Verhältniſs als zwischen der Spitze der Schale einer alten Schnecke und zwischen der ganzen einer jungen.

2) Die Queerdurchschnitte durch den obern und untern Theil des Stammes zeigen dieselben wesentlichen Theile, so daſs hiernach die jetzige Spitze einst Basis gewesen sein kann.

3) Nach Réaumur's Beobachtung am *m. edulis* und der meinigen an der *tichogonia* ist der neueste Faden immer der unterste d. h. der nächste an der Wurzel. Da wir aber auch am oberen und obersten Theile des Stammes Fäden sehen, so schlieſsen wir, daſs auch dieser Theil einst die Basis war.

4) Die Thiere selbst können die Byssus nicht lösen, denn oft habe ich den *m. edulis* und die *tichogonia* bei niedrigem Wasserstande an den Pfählen im Trocknen hangen und sterben sehen; kein Thier stirbt aber, wo es sich retten kann. Da nun die während der Jugend gesponnenen Fäden kürzer sind, und also das Thier dichter an den äuſseren Gegenstand anheften, so würde es, nachdem es gröſser geworden, straff gegen den äuſseren Kör-

per angezogen werden, und die Fäden müſsten endlich gewaltsam zersprengt werden. Dies würde um so miſslicher für das Thier sein, je stärker die Fäden sind. Dagegen wird nach unserer Behauptung durch das Anspinnen neuer Fäden der Stamm, und durch ihn zugleich die älteren Fäden verlängert.

Die Spitze des Stammes ist also der älteste Theil, und ist deshalb auch fast immer verwittert, wie die Spitze der Schale des *bulimus decollatus* Brug. Nur bei der *arca* zeigt sich die Pyramide ziemlich vollständig, weil sie durch dicke Schichten fast ganz eingehüllt ist, denn nur nach hinten stöſst die Spitze ein wenig an die Oberfläche.

Die Form des Stammes ist immer die einer Pyramide mit verschiedenem Verhältniſs der Basis zur Höhe. Denn mit dem Wachsthum des Thieres vergröſsert sich auch die Byssushöhle und formt zuerst einen dünnen, dann einen dickern Stamm. Das Gröſsenverhältniſs der Basis zur Höhe muſs also von der Schnelligkeit des Wachsthumes des Byssusstammes abhangen. Denn vergröſsert sich ein Stamm von $\frac{1}{4}'''$ Dicke und $1'''$ Länge binnen einem Jahre um $\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser und um $2'''$ in der Länge, so wird die Pyramide bei einer Basis von $\frac{3}{4}'''$ nur $3'''$ Höhe haben, was eine sehr merkliche Pyramidenform giebt, (z. B. *tichogonia*, *tridacna*). Wächst aber der Stamm unter denselben Bedingungen 1 Zoll in die Länge, so verhält sich die Basis zur Höhe wie $\frac{3}{4}$: 13, was sich schon der Cylinderform sehr nähert (*m. edulis*). Es läſst sich also aus der Form des Stammes auf die Schnelligkeit seines Wachsthums schlieſsen. Bei dem *m. edulis* mag der Grund des schnellen Wachsthums in der Tiefe und Schmalheit der Furchen der Byssushöhle liegen, wodurch die Fläche, welche die Verbindungsmaterie secernirt, vergröſsert wird und daher mehr schafft, und in einer starken Absonderung der Byssusmaterie.

Hiermit ist auch die Pyramide im Stamme der *arca* erklärt. Nach oben ist sie zwar von Schichten so dick umgeben, daſs der ganze Stamm im Gegentheil an Dicke zunimmt. Allein sein oberer Theil ist den Fäden analog, die mit dem äuſseren Körper in Verbindung stehen, und so würde denn wohl jeder Stamm an Dicke zunehmen, wenn man sich die Fäden an ihm hinaufgelegt und mit ihm verschmolzen denkt.

Zugleich mit der Byssushöhle wächst aber auch der zungenförmige Muskel; die Fäden, die er formt, werden also länger und dicker. Daher steht die Gröſse eines Fadens immer mit der Dicke des Stammes an dem Theile im Verhältniſs, wo sich der Faden inserirt. Oben sind die kleinsten und ältesten. So inseriren sich auch die ältesten (innersten) Schichten der *arca* an der Spitze der Pyramide, die neuesten an ihrer Basis.

Ferner ist jeder Stamm zurückgekrümmt, so daſs die Fäden sich an der convexen Seite inseriren. Dies rührt eben nur von der mechanischen Ausdehnung dieser Seite her. So geht die Krümmung des Stammes bei *m. edulis* bisweilen nach der entgegengesetzten Seite über, wenn die Fäden anfangen, sich auf der andern Seite zu inseriren, (was durch eine gewaltsame Umdrehung des Thieres um die Achse der Byssus geschehen mag). Auch bei der *arca* inseriren sich die Schichten auf der convexen Seite; die concave ist fast unbedeckt.

Bei der *pinna* bildet sich gar kein Stamm. — Die Verbindungsmaterie hat bei der *meleagrina* noch so viel Festigkeit, daſs durch die neue Absonderung von unten der obere Theil gehoben wird und hervorwächst, wobei das Contentum jedes Faches der Byssushöhle eine Lamelle bildet. Die Byssus der unbekannten Muschel Nro. 11. hat eine weichere Verbindungsmaterie, so daſs die Lamellenform ganz verschmolzen ist, und die Fäden kaum zu einem Stamme zusammengehalten werden. Die Weichheit der Verbindungsmaterie hat nun bei der *pinna* so zugenommen, daſs der ganze Inhalt der 4 Fächer der Byssushöhle durch den Zuwachs der Verbindungsmaterie, der hier auch sehr gering sein mag, nicht mehr regelmäſsig vorgeschoben wird. Die älteren Fäden gelangen nach dem entgegengesetzten Ende der Byssushöhle, da von der dem zungenförmigen Muskel zugekehrten Seite immer neue hinzukommen. So erklärt sich die Ausnahme, welche die *pinna* darin macht, daſs bei ihr die ältesten Fäden am wenigsten weit aus dem Körper hervorragen. Sie zerreiſsen aus dem unter Nro. 4. beim Wachsthum des Stammes angeführten Grunde, mögen sich auch zum Theil herausziehen, und so findet man denn an der vom zungenförmigen Muskel abgewandten Seite einen Büschel abgekürzter Fäden. Hätte die Verbindungsmaterie Consistenz genug, und wäre ihre Sekretion reichlicher, so wür-

den wir hier einen Byssusstamm erhalten, der aus vier groſsen dicken Lamellen bestände, übrigens wie der der *meleagrina* gebildet wäre.

Die Form der Fäden ist schon im vorigen Abschnitte aus der Form der Furche des zungenförmigen Muskels hergeleitet.

Nachtrag.

Kürzlich erhielt ich einen Aufsatz des Prof. Lavini *) über die chemischen Bestandtheile der Byssus von *pinna nobilis*, den ich hier kurz mittheilen will:

Byssus sei in Piémont unter dem Namen *gnaccara* bekannt, und finde sich häufig bei Sardinien, woher er die Seinige erhalten habe.

Bleiprotoxyd in Kalkwasser färbte die Byssus nicht schwarz wie die Haare, daher sie keinen freien Schwefel enthalte. Verdünnte Schwefelsäure änderte die Farbe nicht merklich, ebenso Salzsäure. Salpetersäure färbte sie gelbroth. Kalkwasser scheint sie ein wenig bleicher zu machen. Kaustisches Kali verwandelt sie in einen Brei. Dem siedenden Wasser theilt sie eine animalische Materie von der Natur der Gallerte mit, die einen Ekel erregenden Geruch hat. Alkohol zieht ein stinkendes Oel aus; dies läſst beim Verbrennen eine Kohle nach, die schwierig aber ohne Rückstand verbrennt. Ammoniak lange damit digerirt giebt eine seifenartige stinkende Materie, ohne das Gewebe der Byssus zu zerstören.

Durch Glühen mit kohlensaurem Kali erhielt Lavini ähnliche Körper als bei der Hornsubstanz, nämlich unterkohlensaures Ammoniak, thierisches stinkendes Oel und eine kohlige Substanz, welche eisen-blausaures Kali enthält. 33 Byssus gaben 4 Kohle, die 2 Asche hinterlieſsen. Die 2 Asche enthielten $1\frac{1}{5}$ in Wasser lösliche Substanz: Jod und Brom, die Natron zur Basis hatten, salzsaures Natron und eine Spur von Magnesia. Der unlösliche Theil der Asche bestand aus Kiesel-, Thonerde, Phosphorsäure, Mangan und Eisenoxyd.

*) *Memorie della reale Accademia delle Scienze di Torino. Tomo* 38. *Torino* 1835. 4. *p.* 111.

Zur Anatomie der *tichogonia Chemnitzii* Roſsm.

Dr. Vanbeneden hat kürzlich die Anatomie dieses Thieres untersucht, welches er nach einem Pharmazeuten, der ihm Exemplare davon geschickt habe, ***Dreissena*** nennt *). Seine Beobachtungen weichen in mehreren wesentlichen Punkten von den meinigen ab, die ich hier herausheben will.

So redet er in der Beschreibung des Nervensystems von 5 Nervenknoten, und will dabei doch noch das *ganglion Magnili* vermiſst haben. An seiner Stelle beschreibt er ein Paar von Ganglien, welches durch einen Faden mit dem hinteren, auf dem *adductor inferior* gelegenen einfachen Nervenknoten verbunden sein soll. — Das Nervensystem der *tichogonia* ist aber dem der *anodonta* ganz ähnlich. Am Schlunde liegen zwei Knoten, die durch eine starke hinter dem Schlunde durchgehende Anastomose verbunden sind. Von ihnen kommen mehrere Nerven, die in den vorderen Theil des Mantels gehen. Ferner kommt von den Schlundganglien jederseits ein Verbindungszweig. welcher den vorderen Schenkel des *musc. retractor* an seinem oberen Drittheil durchbohrt und dann unter diesem Muskel seiner Seite längs der Speiseröhre zu dem einfachen *ganglion Magnili* geht, welches unter der Wurzel des zungenförmigen Muskels liegt, und mit seinen Verzweigungen schon oben p. 13. beschrieben ist. So bilden also die beiden Knoten am Schlunde mit ihrer Anastomose und ihren Communicationszweigen zum *gl. Mognili* eine weite Nervenschlinge, welche die Speiseröhre umfaſst. Ein zweiter Verbindungszweig (F. 5. *u.*) geht von den Ganglien des Schlundes jederseits unter dem Eierstock durch die Leber, dann an der inneren Seite des Oviductes und durch das Bojanus'sche Organ zu dem vierten Nervenknoten (F. 5. *x.*), der einfach ist wie das *gl. Magnili*, und über dem unteren Schlieſsmuskel (*A.*) ziemlich frei liegt. Bei dem *mytilus edulis* findet man statt dieses einfachen Ganglion ein Paar, das durch einen starken Faden verbunden ist. — Von dem vierten Nervenknoten geht ein Paar Zweige seitlich zu den Kiemen (*v.*), und scheint an diesen abwärts zu laufen. Ein anderes Paar geht zum hinteren

*) *Annales des Sciences naturelles. T. III. Avril* 1835.

Rande des Schlieſsmuskels, wo es sich in zwei Zweige theilt. Der äuſsere (*w.*) verliert sich in dem Mantel und seinen beiden Röhren, der innere (*y.*) schlägt sich um den Rand des Schlieſsmuskels nach dem Rücken zu, und verliert sich im Mantel, wo dieser den Mastdarm bedeckt. Auſser diesen drei Hauptpaaren sieht man noch mehrere sehr feine Fäden, deren Verlauf nicht constant ist. Gewöhnlich bilden sie einen Bogen, der von dem einen Kiemennerven über dem Ganglion zum anderen läuft, und zwei Fädchen gegen das Ovarium schickt, die ich nicht weiter verfolgen konnte, als sie hier abgebildet sind. Diese entspringen auch bisweilen aus dem Verbindungszweige zu dem Schlundknoten, zumal wenn dieser, wie ich es in einem Falle fand, an seiner Wurzel eine Anschwellung hat. Ein solcher Nerv mag es sein, den Vanbeneden als den siebenten von diesem Ganglion entspringenden bezeichnet, der in der Mittellinie verlaufe; ich fand ihn nie unpaarig.

Auch die Nerven der *mya arenaria* haben eine ganz ähnliche Disposition. Nur der Communicationszweig zwischen dem Schlundganglion und dem vierten oder hintersten Knoten entspringt von diesem mit einer doppelten Wurzel, deren äuſserer Theil mit dem Kiemennerven verbunden ist.

Muskeln und Darmkanal hat Vanbeneden sehr gut beschrieben, nur ist er in Zweifel, ob der blinde Anhang des Magens einen Krystallstiel enthalte, den ich oft gefunden habe.

Der Darm des *mytilus edulis* ist viel länger als der der *tichogonia*, und bei ihm fand ich den blinden Anhang nicht. Poli bildet ihn gerade so ab, wie ich ihn gesehen habe. Bei der *mya arenaria* entsteht der Blinddarm mit einer gröſseren Oeffnung aus dem Magen als der Darm selbst, und enthielt im Sommer einen dicken Krystallstiel. Er verläuft in einem Bogen in der Carina des Fuſses und liegt der linken Seite etwas näher. Der Darm entsteht ein wenig höher aus dem Magen, ist durch eine Falte (Klappe) geschlossen, macht einige kurze Windungen, und läuft dann in der Carina des Fuſses der rechten Seite näher wieder nach dem Magen zu, wendet sich um zum Rücken und geht wie gewöhnlich durch das Herz zum After.

Die Oeffnung des Oviductes (F. 5. o.) konnte Vanbeneden nicht auffinden. Sie liegt im inneren Kiemengange, etwa mit

der Byssushöhle in gleicher Höhe, und bildet eine kleine Längsspalte mit einem Rande umgeben. Von hier verzweigt sich der Eierleiter aufwärts im Ovarium, und an ihm hangen die Eiersäcke wie die Beeren an einer Traube. Unter dem Mikroskope zeigten sich bei einem in Weingeist aufbewahrten Exemplare die Eierleiter silber- oder perlmutterweiſs, und die Eiersäckchen wie schneeweiſse Cocons. Bei einigen Exemplaren konnte ich diese Struktur nicht wiederfinden.

Des Bojanus'schen Organes (F. 5. *B.*) erwähnt Vanbeneden nicht. Es ist ein häutiger Sack, der sich nach oben (in der Gegend *B*) in zwei Schenkel theilt. Der Körper des Sackes, der auf dem unteren Schlieſsmuskel (*A*) liegt, hängt mit dem der anderen Seite zusammen, so daſs man die gelbe Materie, die er zu enthalten pflegt, aus dem einen in den anderen hinüber drücken kann. Der innere Schenkel liegt in den Kiemengängen unter dem *septum*, welches beide Kiemengänge scheidet, steigt gegen die Oeffnung des Oviducts auf und verengert sich hier ein wenig, dann wird er wieder etwas weiter, und öffnet sich nahe am Oviduct mit einer kleinen Spalte (*b.*), die ganz an seinem äuſseren Rande liegt, so daſs es bisweilen den Anschein hat, als wäre die Oeffnung in dem äuſseren dicht daneben liegenden Schenkel. Das Ende von diesem ist in der Abbildung noch nicht sichtbar. Denn er schien mir noch zwischen dem Mantel und dem Rande des *musc. retractor* nach dem Rücken fortzugehen, und am Mastdarme mit demselben Schenkel der anderen Seite zusammenzutreffen. Er würde hierdurch, wenn ich nicht geirrt habe, in die Nähe des Herzens gelangen. Ob ein *sinus venosus* am Organe existire, weiſs ich nicht. Von dem Gewebe dieses Organes bei der *anodonta* ist das der *tichogonia* sehr verschieden, denn es zeigt nichts von dem dunkelen Parenchyme, und ist ganz dünnhäutig, daſs sein Contentum durchscheint. Die Formverschiedenheit in diesen beiden Thieren mag darin seinen Grund haben, daſs der *musc. retractor* bei der *tichogonia* einen Theil des Raumes einnimmt, der bei der *anodonta* durch das Boj. Organ erfüllt wird, denn bei dieser ist der Muskel nicht so stark ausgebildet und inserirt sich weiter nach unten. Das Organ hat übrigens in beiden Thieren gemein, daſs es an der Bauchseite des unteren Schlieſsmuskels liegt, in die Nähe des Herzens

gelangt, und im inneren Kiemengange sich öffnet. — Bei der *mya arenaria* ist das Boj. Organ auch hellfarbig, und liegt ein wenig mehr nach hinten als bei der *anodonta*, so daſs das Herz nur an seinen obersten Theile grenzt. Die Oeffnung ist eine kleine einfache Spalte, und liegt nahe am Oviduct, der sich, wie bei dem *myt. edulis*, auf einer kleinen Papille öffnet. Das Boj. Organ läſst sich durch seine Oeffnung leicht aufblasen.

Bei diesen Muscheln liegt also die Oeffnung des Eierleiters und die des Boj. Organes dicht beisammen, und immer verläuft der Nerv, der das vierte und das Schlund-Ganglion verbindet, nahe an ihrem inneren Rande, was als Wegweiser dienen kann. Bei der *mya aren.* liegen die Oeffnungen der Eierleiter am unteren Ende des Fuſses sehr nahe an einander, und hier berühren sich jene Nerven fast, die nach diesem Gesetze noch zwischen ihnen durch müssen.

Von den Kiemen sagt Vanbeneden, ihr hinterer Theil sei frei und flottirend, was bei seiner Untersuchung an in Weingeist aufbewahrten Exemplaren wohl zu entschuldigen ist, denn da lösen sich diese Verbindungen der Kiemen sehr leicht; es sind folgende: auf jeder Seite liegen zwei Kiemen, deren jede aus zwei durch Querscheidewände verbundenen Blättern besteht. Die sich berührenden Blätter beider Kiemen sind an ihrer Basis zusammengewachsen ganz wie bei *anodonta*. Von der gemeinschaftlichen Basis dieser beiden Kiemenblätter geht eine Scheidewand zum Boj. Organe, welche den inneren Kiemengang vom äuſseren scheidet, und sich nach unten bis zu dem Nerven erstreckt, der vom vierten Nervenknoten zu eben diesen beiden Kiemenblättern übergeht. Der Nerv bildet also den unteren freien Rand der Scheidewand. Unterhalb des Nerven communiciren daher beide Kiemengänge derselben Seite. Der äuſsere wird durch Verwachsung des äuſsersten Kiemenblattes mit dem Mantel, der innere durch Verwachsung des innersten Kiemenblattes mit dem Ovarium gänzlich geschlossen. Der rechte und linke innere Kiemengang sind also durch das dazwischen liegende Ovarium getrennt; wo dieses aber nach unten spitz auslaufend endigt, treten die innersten Kiemenblätter der rechten und linken Seite zusammen, und verwachsen unter sich. Hier communiciren also beide inneren Kiemengänge, ja die Vereinigung erfolgt

noch etwas früher, weil die Spitze des Ovariums nach hinten nicht verwachsen ist, ſondern frei auf dem Boj. Organe und über dem hinteren Schlieſsmuskel liegt, also der Raum zwischen Boj. Organ und Eierstock beide vereinigt. Diese Vereinigung geschieht früher als die der beiden Kiemengänge derselben Seite. Endlich kommen aber alle vier Kiemengänge zusammen und bilden die Kloakenhöhle, die hinten vom Mantel und vorn von den Kiemen begrenzt ist. Die Kiemen sind unter sich und mit dem Mantel bis zu ihrer äuſsersten Spitze verwachsen, gestatten also gar keine Communication mit der Kiemenhöhle. In der vom Mantel gebildeten Wand ist eine Oeffnung nach auſsen, die mit der kleineren Röhre versehen ist. Die gröſsere Röhre führt in die Kiemenhöhle, welche durch den Mantel bis auf eine zweite kleine Oeffnung geschlossen wird, durch welche die Byssus und der zungenförmige Muskel austreten. Ungeachtet hiernach gar keine Communication zwischen der Kiemenhöhle und Kloake Statt findet, schien mir doch das Wasser in beständigem Zuge durch die gröſsere Röhre in die Kiemenhöhle ein, und aus der Kloakenröhre wieder auszuströmen. Auſserdem spritzt das Thier das Wasser oft gewaltsam aus beiden Röhren zugleich hervor, indem es die Schalen adducirt.

Bei der *anodonta*, deren Mantel bekanntlich ganz gespalten ist, kann man auch die Andeutungen der Röhren auffinden; denn an den entsprechenden Orten zeigt der Mantel kleine Verlängerungen, die etwas buchtig ausgeschnitten sind, und deren vordere, die der Röhre der Kiemenhöhle entspricht, mit kleinen Fibrillen besetzt ist, wie es bei dieser gewöhnlich ist. Das Thier legt bei der Respiration die Ränder des Mantels aneinander und läſst an beiden den Röhren entsprechenden Stellen Räume übrig, aus denen das Wasser wie aus den Röhren der *mya* und *tichogonia* ein- und ausströmt. Hieraus scheint mir hervorzugehen, daſs der Unterschied, den die Spaltung des Mantels giebt, ein unerheblicher sei.

Da also der untere Theil des groſsen Mantelschlitzes den Röhren entspricht, so folgt, daſs der sogenannte Rückenschlitz, der sich bei *anodonta* und *myt. edulis* findet, nicht mit der Röhre der Kloake verglichen werden kann. Sein Zweck ist mir ganz unbekannt; die Exkremente kommen nicht aus ihm hervor

vielleicht nimmt das Wasser aber durch ihn seinen Weg, welches sich zwischen dem Mantel und der Schale findet.

Erklärung der Kupfer.

NB. Das Secret der Byssushöhle oder die Verbindungsmaterie ist in allen Durchschnitten mit *r* bezeichnet.

Fig. 1. Die Byssus der *tridacna elongata* Lam. in natürlicher Gröſse. *r* die Wurzel des Stammes, die von der Byssushöhle aufgenommen wird. *a* die Spitze des Stammes. *v* die oberen freien Ränder der Scheiden, welche den Stamm umkleiden. *m* der verdickte Rand an der Basis des Fadens, der den mittlern sehr dünnen Theil säumt. *f* ein Faden, Fortsetzung der Scheide, der an den äuſseren Körpern befestigt war.

Fig. 2. Querschnitt durch einen Faden von Fig. 1., um die Längs-Vertiefungen und Erhabenheiten zu zeigen, 110mal vergröſsert.

Fig. 3. Ein Theil des Querdurchschnittes von derselben Byssus, nahe der Spitze F. 1. *a* geführt. Etwa der 5te Theil ist abgebildet und 45mal vergröſsert. *A* die Rinde, welche den ganzen Stamm umschlieſst. 𝔄 𝔞 a *a* verschiedene Lagen von Rinde, welche immer kleinere Felder einschlieſsen. *r* die Fasern, welche durch die Rinde zu Bündeln vereinigt werden.

Fig. 4. Querdurchschnitt des Byssus-Stammes von *tichogonia Chemnitzii* Roſsm. 110mal vergröſsert. *c* die Schichten, welche nach oben in die Fäden auslaufen. *i* die hellere Masse der Lamellen, in welche sich die Schichten nach unten fortsetzen. *r* die dunklere Masse der Lamellen.

Fig. 5. *Tichogonia Chemn.* Roſsm. Der vordere Theil des Körpers, Mantel, Kiemen und Eierstock sind abgetragen, die Oeffnung des Oviducts aber stehen gelassen; $2\frac{1}{2}$mal vergröſsert. *A* der untere Schlieſsmuskel. *r* die unteren Schenkel des *musc. retractor*, *s* dessen obere Schenkel. *l* der zungenförmige Muskel, *t* dessen Längsfurche, die nach oben mit einer kleinen Querspalte endet. und nach unten in die Byssushöhle hinabgeht. *g* die Byssusdrüse, welche sich längs dieser Furche erstreckt. *c* die Byssushöhle, die oben aufgespalten und mit Nadeln aus einander gehalten ist, damit der mit Furchen bezogene Grund derselben erscheine. o die Oeffnung des Eierleiters. *B* das Bojanus'sche Organ, welches sich nach vorn in zwei Schenkel theilt; *b* seine Oeffnung. *x* das vierte Ganglion. *u* Verbindungsnerv zu den Ganglien am Schlunde. *v* Nerv

der Kiemen. Beide werden durch eine sehr feine Nervenschlinge verbunden, von der wieder zwei feine Nerven aufwärts gehen. *y* ein Zweig der sich um den unteren Schlieſsmuskel herumschlägt, und zum Rücken geht. *w* Zweig zu den Röhren des Mantels. *a* After.

Fig. 6. Spitze des zungenförmigen Muskels von *mytilus edulis* Linn., 5mal vergröſsert. Der obere Theil der Längsfurche ist durch Nadeln aus einander gezogen, um die Oeffnungen der Byssusdrüse zu zeigen.

Fig. 7. Querschnitt durch den Byssusstamm des *mytilus edulis* Linn., 110mal vergröſsert. *f f* Fäden, welche in diesem Falle auf zwei Seiten vom Stamme abgehen. *c* die Rinde, in welche die Fäden übergehen. *d* einige abgelöste Schichten der Rinde. In der Mitte die gewundenen Lamellen.

Fig. 8. Querschnitt durch den Byssusstamm des *malleus vulsellatus* Lam. und

Fig. 9. Längsschnitt durch denselben. Beide 110mal vergröſsert. *c* die geschichtete Masse, welche sich nach oben in die Fäden *f* fortsetzt. *r* die Lamellen, zwischen welche die geschichtete Masse als schmale Streifen eindringt. *s* Stelle, wo Lamellen waren, die verwittert sind.

Fig. 10. Längendurchschnitt der Byssus von *arca barbata* Linn., durch seine beiden Kiele geführt, 2½mal vergröſsert. *r a* die von der Verbindungsmaterie gebildete Pyramide mit gefalteten Seiten. *a* ihre zurückgebogene Spitze. *c* die Schichten, welche die Pyramide besonders an ihrer convexen Seite einschlieſsen und sich oben an irgend einen Körper anheften.

Fig. 11. Querdurchnitt von F. 10. parallel mit deren Basis *r* geführt und 75mal vergröſsert. *r* die Verbindungsmaterie, welche die Pyramide mit gefalteten Seiten bildet. *c* die Schichten, welche die Falten erfüllen.

Fig. 12. Querschnitt durch den Byssusstamm der *meleagrina margaritifera* Lam. zur Hälfte abgebildet und 75mal vergröſsert. *f* Durchschnitte der Fäden. *c* ihrer Würzelchen. *r* die Lamellen, welche dies alles einschlieſsen.

Fig. 13. Der untere Theil eines Fadens von derselben Byssus und in derselben Vergröſserung. *f* der Faden, der sich endlich selbst spaltet. *c* die Würzelchen.